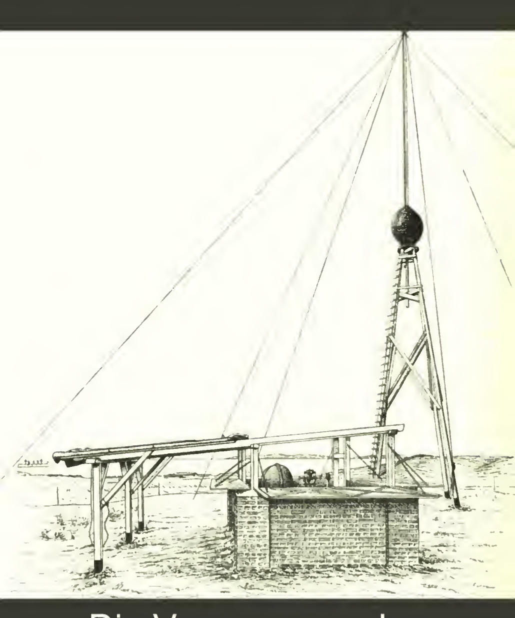


Die Vermessung des deutschen Kiautschou-Gebiets

Germany. Kriegsmarine, Dietrich Reimer Verlag (Berlin, Germany)

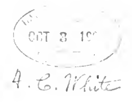
DIE VERMESSUNG DES DEUTSCHEN KIAUTSCHOU-GEBIETS

Darstellung
der Methoden und Ergebnisse
mit 11 Kartenanlagen

[illegible]



[illegible]


OCT 3 19

Inhaltsverzeichniss.

Seite

Einleitung . . . 5

Kapitel I. Astronomische Arbeiten . . . 9

Bestimmung der Breite . . . 10
Zeitbestimmung und Längenübertragung . . . 11
Einrichtung eines Zeitballs . . . 12
Bestimmung des Azimuths einer Dreiecksseite . . . 12
Bestimmung der Richtung des magnetischen Meridians . . . 12
Anhang 1. Breitenbestimmungen . . . 13
» 2. Längenbestimmungen . . . 19

Kapitel II. Meteorologische Beobachtungen . . . 24

Kapitel III. Basismessung . . . 25

Örtlichkeit . . . 25
Apparate . . . 25
Vorbereitungen zur Messung . . . 26
Die Messung selbst . . . 28
a) Messung mit Stahlmessband . . . 28
b) » » Messlatten . . . 29
Dauer der Messungen . . . 30
Berechnung der Basislänge . . . 30
Anhang. Basisberechnung . . . 33

Kapitel IV. Triangulation . . . 41

Anlage des Dreiecksnetzes . . . 41
Bezeichnung der Punkte . . . 41
Anordnung der Beobachtungen . . . 41
Ausgleichung der Beobachtungen . . . 42
Darstellung der Messungsergebnisse . . . 42
Berechnung der Koordinaten . . . 43
Buchung der Resultate . . . 44
Höhenbestimmungen . . . 45
Anhang 1. Koordinaten und Höhen . . . 47
» 2. Abrisse . . . 55

Kapitel V. Topographie . . . 84

Messtischaufnahmen . . . 84
Erläuterungen zu den Messtischaufnahmen (Allgemeines) . . . 84
» » » » (Besonderes) . . . 87
Tachymetrische Aufnahmen . . . 87
Polygonische Aufnahme der Hochwassergrenze . . . 89
Flüchtige Aufnahmen der Küste . . . 89

Kapitel VI. Hydrographie . . . 89

Lothungen . . . 89
Reduktion der Lothungen . . . 90
Grundproben . . . 90
Bezeichnung des Fahrwassers . . . 90

Verzeichniss der Anlagen.

Anlage 1. Netzbild zur Triangulation des Kiautschou-Gebiets.
„ 2. Übersichtsblatt der Topographischen Aufnahmen.
„ 3. Messtischblatt Tsingtau.
„ 4. „ Prinz Heinrich-Berg.
„ 5. „ Ku schan.
„ 6. „ Li tsün.
„ 7. „ Yin tau.
„ 8. „ Hai hsi.
„ 9. „ Inseln des Kiautschou-Gebiets.
„ 10. „ Kaiserstuhl.
„ 11. Kartenblatt: Die Gebirge Lau schan und Tung liu schui.

Einleitung.

Bei der Besetzung des Kiautschou-Gebiets waren an Kartenmaterial nur die im Jahre 1863 aufgenommene englische Seekarte und einige chinesische Karten, aus alter Zeit stammend, vorhanden. Die erstere, die im ungefähren Massstabe 1 : 55000 herausgegeben ist, konnte für die Projektirungsarbeiten zu Wasser und zu Lande nicht verwendet werden, da sie, ganz abgesehen davon, dass in der Zwischenzeit Veränderungen in den örtlichen Verhältnissen eingetreten waren, namentlich die Gestalt des Landes nur in ganz rohen Zügen wiedergiebt; noch weniger waren hierzu die chinesischen Karten, die ein völlig verzerrtes und ungenaues Bild geben, geeignet. Bei Feststellung der Namen und Schreibweise der Ortschaften boten letztere aber eine nicht zu unterschätzende Unterlage.

Es war daher eine der ersten Aufgaben der Marine-Verwaltung, durch eine gründliche Vermessung des Landes und der Wasserflächen die Unterlage für den Ausbau der Kolonie und des Hafens zu schaffen. Zur Durchführung dieser Vermessung wurde eine Behörde, die Vermessung Kiautschou, unter Leitung eines Seeoffiziers gebildet. Dem Leiter der Vermessungen war ein Detachement unterstellt, das sich folgendermassen zusammensetzte:

5 Offiziere,	8 Unteroffiziere,
1 Kataster-Kontroleur,	15 Matrosen,
1 Deckoffizier,	5 Matrosenartilleristen,
1 Kataster-Gehülfe,	14 Seesoldaten.

Mit Ausnahme der Matrosenartilleristen und Seesoldaten, die den Besatzungstruppen in Tsingtau entnommen wurden, war das Personal eigens zum Zwecke der Vermessung nach Kiautschou entsandt worden. Mitte Mai 1898 traf das Detachement in Tsingtau ein und begann sogleich mit den Arbeiten.

Die zu lösenden Aufgaben waren[1]:

a) genaue astronomische Bestimmung der geographischen Lage,
b) Einrichtung einer Zeitballstation,
c) Einrichtung einer meteorologischen Station,

[1] Vergl. die dem Reichstage vorgelegte Denkschrift, betreffend die Entwickelung von Kiautschou. — Abgeschlossen Ende Oktober 1898, S. 17 ff.

d) Basismessung, Triangulation und Topographie des Gouvernementsgebiets, der Hochwassergrenze in der Bucht und der vorgelagerten Inseln,

e) Lothungen in und vor der Bucht,

f) Aufnahmen zur Anlage des Katasters.

Massgebend für den Gang der Arbeiten waren die Bedürfnisse der Kolonie: es musste daher davon Abstand genommen werden, systematisch vorzugehen, was die Arbeiten mitunter erschwerte. Die ersten Arbeiten erstreckten sich naturgemäss auf die Aufnahme des zukünftigen Stadt- und Hafengebietes, da dieselbe in erster Linie bei Aufstellung des Stadtplans und des Hafenplans gebraucht wurde.

Bevor nun die Durchführung der einzelnen Arbeiten eingehend beschrieben wird, soll ein allgemeines Bild des Ganges der Arbeiten gegeben werden.

Die örtlichen Verhältnisse waren den Arbeiten im Allgemeinen günstig. Das Gelände ist bei dem spärlichen Baumwuchs gut zu übersehen. Die Möglichkeit, in damaliger Zeit stets eine genügende Anzahl Kulis zu mässigen Preisen für den Transport des Materials zu erhalten, erleichterte den Bau der Baken und den Verkehr mit der Zentralstelle in Tsingtau sehr. Die Witterungsverhältnisse waren für die Vermessungsarbeiten im Kiautschou-Gebiet günstiger als in der Heimath.

Die Unterkunft und die Verpflegung des Personals der ausserhalb Tsingtau arbeitenden Gruppen war dagegen bei den theilweise recht beträchtlichen Entfernungen mit Schwierigkeiten verbunden. Die Unterkunft, die dort theils im Zelt, theils in chinesischen Tempeln genommen wurde, war meist primitivster Art und stellte an die Genügsamkeit des Personals grosse Anforderungen. Die Nahrung bestand bei der Unmöglichkeit, im Sommer von Tsingtau aus frischen Proviant in die weiter abgelegenen Quartiere zu bringen, entweder aus dem obligaten Huhn oder aus kostspieligen Präserven. Nichtsdestoweniger ist gerade das Personal dieser Gruppen trotz äusserst anstrengender Arbeit fast durchweg gesund geblieben.

Vielfache Störungen der Arbeiten wurden durch die namentlich Anfangs sehr feindselige Haltung der Bevölkerung den Vermessungszeichen (Baken und Flaggen) gegenüber hervorgerufen. Dieselben wurden häufig kurz nach ihrer Errichtung zerstört und das Material meist entwendet. Abgesehen davon, dass der Besitz des schönen Stangenholzes der an Holz so armen Bevölkerung besonders verlockend erschien, mag auch noch die Einbildung der Leute, dass durch Errichtung solcher Vermessungszeichen eine Änderung ihres Besitzstandes eintreten würde, zu einer möglichst schnellen und gründlichen Zerstörung der trigonometrischen Signale und Lothungsbaken beigetragen haben. Erst nach Durchführung sehr energischer Massnahmen war das Bestehenbleiben der für die Arbeiten unbedingt erforderlichen Vermessungszeichen einigermassen gesichert.

Gleich nach Ankunft in Tsingtau war mit der topographischen Aufnahme des Landstrichs westlich des Dorfes Tsingtau und mit der Auslothung

des für die Hafenanlagen in Frage kommenden Theiles der Bucht begonnen worden. Um die für diese Aufnahmen erforderlichen trigonometrischen Festpunkte möglichst schnell zu erhalten, wurde das in Frage kommende Gebiet zunächst flüchtig triangulirt, d. h. es wurde eine vorläufige Basis mit dem Stahlbandmass gemessen, die Richtung der Basis astronomisch festgelegt und eine Anzahl Punkte über dieser Basis trigonometrisch bestimmt.

Gleichzeitig wurde mit dem Bau eines Häuschens für astronomische Bestimmungen und eines solchen für meteorologische Beobachtungen begonnen. Ferner wurden die Vorarbeiten zum Messen der endgültigen Basis in Angriff genommen. Unmittelbar darauf fand dann die genaue Messung der Basis statt. Nach der Anfangs erwähnten flüchtigen Bestimmung der für die ersten topographischen Arbeiten erforderlichen trigonometrischen Punkte wurde an die Ausführung der eigentlichen Triangulation gegangen; die astronomischen Arbeiten wurden in Angriff genommen, die bisher vom Gouvernementsarzt angestellten meteorologischen Beobachtungen übernommen und mit Hülfe der mitgebrachten Instrumente in erweitertem Umfange ausgeführt. Ferner wurde mit den Vorarbeiten für die Anlage des Katasters, wie Kleintriangulation, Polygonisirung und Aufnahme von Spezialplänen, begonnen. Während der Sommermonate des Jahres 1898 wurden die Arbeiten durch die äusserst heftig auftretende Regenzeit eine Zeit lang gestört, ohne dass jedoch eine völlige Unterbrechung der Arbeiten eintrat. Zwei Offiziere der Vermessung waren während dieser Zeit als Mitglieder der deutsch-chinesischen Grenzregulirungs-Kommission thätig. Die astronomischen Arbeiten waren soweit gediehen, dass am 2. September 1898, dem Tage der Eröffnung des Freihafens, der seitens der Vermessung errichtete Zeitball zum ersten Male fallen konnte. Die Spezialaufnahme und die Übertragung des inzwischen entworfenen Stadtplanes in's Gelände war bis Ende September in grossen Zügen durchgeführt. Die Lothungen in und vor der Bucht waren ebenfalls gut fortgeschritten. Es konnte daher das für den Hafenbau erforderliche Kartenmaterial im Laufe des ersten Halbjahres abgegeben werden. Der schöne, lang anhaltende Herbst liess die Vermessungsarbeiten, namentlich auch die Messtischaufnahmen, bis Anfang Dezember zu. Im November war die Längenbestimmung für Tsingtau durch Übertragung der telegraphisch bestimmten Länge von Schang hai mittelst Chronometer ausgeführt worden.

Inzwischen hatte sich mit dem zunehmenden Verkehr das dringende Bedürfniss nach einem Leuchtfeuer auf der Insel Tschá lien tau[1] herausgestellt. Es wurde daher, da der Bau des geplanten 21 Seemeilen weit sichtbaren Leuchtfeuers vorerst nicht in Angriff genommen werden konnte, ein provisorisches,

[1] Die Silben eines Wortes werden getrennt geschrieben, da jede Silbe ein Wort bedeutet. Ausnahmen sind gemacht bei Tsingtau und Kiautschou, die amtlich wie vorstehend geschrieben werden. Ferner ist bez. der Aussprache zu bemerken, dass gesprochen wird:

t	wie	*d*,	z. B.	*Ta pau tau*	sprich	*Da bau dau*;	*tsch*	wie	*dj*,	z. B. *Tschin schui*	sprich *Djin schui*,
t'	„	*t*,	„	*Tá pu tóu*	„	*Ta bu tou*;	*tsch'*	„	*tsch*,	„ *Tschá lien tau*	„ *Tscha lien dau*,
p	„	*b*,	„	*Pei pó*	„	*Bei po*;	*ts*	„	*ds*,	„ *Tsau yüen*	„ *Dsau yüen*,
p'	„	*p*,	„				*ts'*	„	*z*,	„ *Tsán kóu*	„ *Zan kou*,
k	„	*g*,	„	*Kou yai*	„	*Gou yai*;	*k'*	„	*k*,	„ *Kóu tsy*	„ *Kou tsy*.

10 Seemeilen weit sichtbares Leuchtfeuer mit Wärterhaus auf dieser weit vorgeschobenen Insel errichtet. Der Bau dieser Leuchtfeuerstation war ebenfalls der Vermessung Kiautchou übertragen. die ihn im Dezember 1898 trotz mancher durch die Ungunst der Witterung hervorgerufenen Hemmnisse innerhalb 3 Wochen ausführte. Die beiden rauhesten Monate des Winters 1898/99, Januar und Februar, wurden in erster Linie zum Ausrechnen und Auszeichnen des bisher gewonnenen Materials verwendet, doch konnte theilweise auch im Freien gearbeitet werden. So wurden in dieser Zeit die Gebirge Lau schan und Tung liu schui aufgenommen und das Watten-Fahrwasser nach Tä pu tóu, dem Hafenplatz der Stadt Kiautschou, mit Pricken abgesteckt. Mit dem beginnenden Frühjahre wurden die Arbeiten im Freien wieder im vollen Umfange aufgenommen. Zum 1. April 1899 ging aus der Vermessung ein Katasteramt hervor, das von diesem Zeitpunkt ab alle zum Kataster gehörigen Arbeiten als selbständige Behörde ausführte.[1]

Mit dem Ende des Jahres 1899 waren die Vermessungsarbeiten durchgeführt. Das Personal des Vermessungsdetachements kehrte in die Heimat zurück, wo das gewonnene Material zunächst zeichnerisch vollendet werden musste. An der Fertigstellung des Materials für den Druck wird zur Zeit noch gearbeitet, doch ist das Erscheinen der ersten vollständigen Karte in kurzer Zeit zu erwarten. Inzwischen wurde auf Grund der Aufnahmen der Vermessung Kiautschou eine Kartenskizze des Gouvernements Kiautschou im Massstabe 1 : 100000 und der Bebauungsplan von Tsingtau hergestellt und mit der Denkschrift über die Entwickelung des Kiautschou-Gebiets 1898/99 Anlage 5 und 6 veröffentlicht. Die Skizze »Gouvernement Kiautschou« sowie ein grosser Plan von Tsingtau und Umgegend im Massstabe 1 : 6250 sind als deutsche Admiralitätskarten im Handel erschienen. Für die Bedürfnisse in der Kolonie ist ferner bereits im Jahre 1899 eine Karte der Gebirge Lau schan und Tung liu schui in Schang hai gedruckt und den Interessenten zugänglich gemacht worden.

Nach den Aufnahmen der Vermessung sind die Flächenverhältnisse im Schutzgebiete Kiautschou folgende:

	qkm
Flächeninhalt des nördlichen Theiles des Schutzgebietes	461.5
» » südlichen » » »	46.6
» der Inseln des Schutzgebietes	43.6
» » Wasserfläche in der Bucht	560.0
» » » » » Arkona-See	16.5
» » 50-Kilometerzone (ohne Schutzgebiet). . . rund	7650.0

[1] Vergl. Denkschrift, betr. Entwickelung des Kiautschou-Gebiets in der Zeit vom Oktober 1898 bis Oktober 1899.

Kapitel I.

Astronomische Arbeiten.

An astronomischen Arbeiten kamen in Betracht: die Bestimmung der geographischen Lage des Ausgangspunktes der ganzen Vermessung, die Bestimmung des Azimuths einer Dreieckseite und die Bestimmung der Richtung des magnetischen Meridians, sowie dauernde Anstellung von Zeitbestimmungen zur Regelung des Zeitsignals.

Instrumente und Aufstellung derselben.

Zur Ausführung der astronomischen Arbeiten stand ein 21^{cm} Universalinstrument von C. Bamberg zur Verfügung. Dasselbe hatte ein zentrisches, gebrochenes Fernrohr mit 450^{mm} Brennweite bei einer Objektivöffnung von $40^{mm}.5$. Es waren zwei Okulare mit 33facher und 50facher Vergrösserung mitgegeben. Letzteres Okular wurde zu den astronomischen Arbeiten ausschliesslich gebraucht. Ferner war der Okularauszug mit einem um 90° drehbaren Okularmikrometer versehen. Der Werth (R) einer Revolution der Mikrometerschraube wurde zu 114″6992 ermittelt: das Theilungsintervall der Trommel war demnach = 1″1470 Das Fadennetz bestand aus 9 Vertikalfäden und 2 Horizontalfäden. Die drehbaren Kreise hatten einen Theilungsdurchmesser von 21^{cm} mit Bezifferung von Grad zu Grad und mit einer Theilung in 5 Minuten. Die Ablesung von Horizontalkreis und Vertikalkreis geschah durch je zwei Mikroskope, die 19fache Vergrösserung hatten; eine Umdrehung der Mikroskoptrommel entsprach der Limbuseinheit, also 5′. Die Trommeln waren von 5 zu 5 Doppelsekunden beziffert. Das Instrument war mit 3 Niveaus mit Reservoiren versehen, und zwar waren vorhanden:

1 festes Niveau am Bogenstück mit durchlaufender Bezifferung von 0–40 Pariser Linien. Werth eines Skalentheiles = 5″0;

1 Aufsatzniveau mit Bezifferung von 0–60 Pariser Linien. Werth eines Skalentheiles = 4″10;

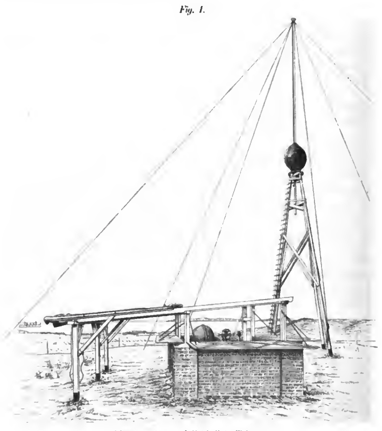
1 an die Fernrohraxe anklemmbares Querniveau (Talcott'sches Niveau) mit Bezifferung von 0–30 Pariser Linien. Werth eines Skalentheiles = 0″983 (1″00).

Das Fadennetz wurde durch eine an der dem Okular gegenüberliegenden Seite der Fernrohraxe befindliche Lampe, die auf einem besonderen Stativ stand, beleuchtet. Die Lichtmoderation geschah durch eine mechanische Einrichtung im Würfel der Fernrohraxe. Die Beleuchtung zur Ablesung der Kreise wurde durch kleine elektrische Handlampen bewerkstelligt. Schliesslich waren noch verstellbare Anschlagstücke am Ring des Dreifusses vorgesehen, die eine Drehung des Instruments aus einer bestimmten Lage um genau 180° ermöglichten. Diese Einrichtung war zur bequemeren Ausführung von Breitenbestimmungen nach der Methode Horrebow-Talcott angebracht worden.

Zur Anstellung der Beobachtungen war das Instrument in einem Steinhäuschen mit herunterklappbaren Seitenwänden und herunterschiebbarem Dach auf einem isolirten Steinpfeiler (astronomischer Hauptpfeiler) aufgestellt (s. Fig. 1).

In dem Beobachtungshaus war noch ein zweiter isolirter Steinpfeiler aufgemauert worden zur Aufstellung eines kleineren Instruments, das hauptsächlich als Kollimator verwendet wurde.

Fig. 1.



Observatorium und Zeitball in Tsingtau.

Bestimmung der Breite.

Die Breite oder Polhöhe des astronomischen Hauptpfeilers wurde durch Messung der Differenzen der Meridianzenithdistanzen zweier auf entgegengesetzten Seiten des Zeniths kulminirender Sterne (Methode Horrebow-Talcott) bestimmt. Zunächst wurde eine Serie von 16 Breitenbestimmungen nach 4 Paaren von im Berliner astronomischen Jahrbuch enthaltenen Sternen vorgenommen, da es darauf ankam, wegen der für die Berechnung der Triangulation

erforderlichen Azimuthbestimmung möglichst bald die Breite zu kennen. Die Berechnung wurde zunächst in Tsingtau ausgeführt und dabei erhalten:

$$\text{Breite} = +36^\circ\ 3'\ 58''84$$

Diese Breite ist auch den trigonometrischen und den Azimuthberechnungen zu Grunde gelegt worden.[1] Die endgültige in der Heimath ausgeführte Berechnung ergab jedoch, nachdem die Reduktion vom mittleren auf den scheinbaren Ort unter Berücksichtigung der AUWERS'schen Korrektionen der Deklinationen neu berechnet war,

$$\text{die Breite} = +36^\circ\ 3'\ 58''53$$

Diese Berechnung ist im Anhang 1 dieses Abschnittes (S. 13 ff.) enthalten. Bei dem geringen Unterschied der beiden Resultate war davon Abstand genommen worden, die bereits fertig berechneten Resultate der Triangulation entsprechend abzuändern, zumal da auch das zweite Resultat noch nicht als endgültiger Werth der Breite anzusehen ist. Hierzu sind vielmehr im Jahre 1899 weitere 70 Beobachtungen mit im Ganzen 12 Sternpaaren angestellt worden. Die Berechnung der Resultate dieser Beobachtungen ist zur Zeit noch nicht abgeschlossen. Für die Azimuthbestimmung ist aber das zuerst erhaltene Resultat ausreichend, da selbst ein Fehler von 1″ in der Breite im ungünstigsten Falle nur einen solchen von 0″02 im Azimuth hervorruft.

Zeitbestimmung und Längenübertragung.

Die Zeitbestimmungen wurden im Allgemeinen als Durchgangsbeobachtungen im Meridian, zeitweise auch durch Messung korrespondirender Zenithdistanzen verschiedener Sterne ausgeführt. Bei ersterer Methode wurden zunächst die Durchgangszeiten von möglichst drei Zeitsternen, falls es die Witterungsverhältnisse zuliessen, dann die Durchgangszeit eines Polsterns mit Umlegen des Fernrohrs inmitten der Beobachtung ermittelt und schliesslich wieder die Durchgänge von möglichst 3 Zeitsternen beobachtet. Als Nordmarke (Mire) war in einer Entfernung von $1^{km}3$ eine Bake mit feststehender Laterne errichtet, deren Licht durch einen schmalen Schlitz so moderirt war, dass es, im Fernrohr gesehen, etwa die Grösse und Helligkeit der Sterne zweiter Grösse hatte und sich nahezu in derselben Höhe wie das Fernrohr des Universalinstruments befand.

Die Bestimmung der Länge des astronomischen Hauptpfeilers durch Längenübertragung von Schanghai fand im November 1898 mittelst 5 Chronometern statt, von denen 1 nach Sternzeit und 4 nach mittlerer Zeit regulirt waren. In Schanghai wurde die telegraphisch bestimmte Länge des Flaggstocks des englischen Generalkonsulates zu Grunde gelegt. Die Koordinaten dieses Punktes sind nach Mittheilung der Kommission für die Beobachtung des Venus-Durchganges (AUWERS):

Länge $= 8^h\ 5^m\ 55^s65$ Ost von Greenwich,
Breite $= +31^\circ\ 14'\ 41''3$.

[1] Also auch für die im Anhang 1 zu dem Kapitel »Triangulation« gegebenen Koordinaten beibehalten worden.

Nr.	Datum	Namen der Sterne	Okular in	Mikrometer $w-o$	Differenz in Sekunden $\frac{R}{2}\cdot(w-o)$	Reduktion auf den Meridian
	1898					
I.	Juli 10	Gr. 2377	W	13.497		+0.140
		49 Hercules	O	12.786	+ 40″758	−0.027
				+ 0.711		+0.056
II.	Oktober 18	2 H Camelop.	W	10.442		+0.156
		f Tauri	O	11.977	−1′ 28.032	−0.020
				− 1.535		+0.068
III.	Oktober 20	2 H Camelop.	W	11.010		+0.156
		f Tauri	O	12.561	−1 28.949	−0.020
				− 1.551		+0.068
IV.	Oktober 22	2 H Camelop.	O	12.966		+0.156
		f Tauri	W	11.434	−1 27.860	−0.020
				− 1.532		+0.068
V.	Oktober 24	γ Persei	W	2.561		+0.124
		δ Arietis	O	12.846	−9 49.840	−0.032
				+10.285		+0.046
VI.	Oktober 24	2 H Camelop.	O	15.521		+0.156
		f Tauri	W	13.976	−1 28.605	−0.020
				− 1.545		+0.068
VII.	Oktober 24	η Gemin.	W	14.439		−0.039
		ψ Aurigae	O	6.351	+7 43.843	+0.107
				+ 8.088		+0.034
VIII.	Oktober 25	2 H Camelop.	O	12.968		+0.156
		f Tauri	W	11.407	−1 29.523	−0.020
				− 1.561		+0.068
IX.	November 15	γ Persei	W	8.374		+0.124
		δ Arietis	O	18.665	−9 50.185	−0.032
				−10.291		+0.046

Neigung $\frac{1}{2}(i_w - i_o)$	Refraktion	$\frac{\delta s + \delta n}{2}$ Gesammt-Korrektion	Polhöhe ϕ	Bemerkungen
−0″275	+0″01	36° 3′ 17″46 + 40.55	36° 3′ 58″01	$\frac{R}{2} = 57''3496$
+0.620	−0.03	36 5 26.48 − 1 27.37	59.11	
+0.390	−0.03	36 5 26.78 − 1 28.52	58.26	
−0.250	−0.03	36 5 26.96 − 1 28.07	58.89	
−0.025	−0.18	36 13 46.72 − 9 50.00	56.72	
−0.562	−0.03	36 5 27.30 − 1 29.14	58.16	
+0.212	+0.14	35 56 14.19 + 7 44.23	58.42	
−0.350	−0.03	36 5 27.46 − 1 29.84	57.62	
+0.250	−0.18	36 13 49.77 − 9 50.07	59.70	

Nr.	Datum	Namen der Sterne	Okular in	Mikrometer $w-o$	Differenz in Sekunden $\frac{R}{2}\cdot(w-o)$	Reduktion auf den Meridian
	1898					
X.	November 15	2 H Camelop.	O	12.262		+0.156
		f Tauri	W	10.668	−1′ 31″.415	−0.020
				− 1.594		+0.068
XI.	November 18	γ Persei	O	12.506		+0.124
		δ Arietis	W	2.189	−9 51.675	−0.032
				−10.317		+0.046
XII.	November 18	2 H Camelop.	W	10.760		+0.156
		f Tauri	O	12.363	−1 31.932	−0.020
				− 1.603		+0.068
XIII.	November 27	γ Persei	W	2.560		+0.124
		δ Arietis	O	12.891	−9 52.479	−0.032
				−10.331		+0.046
XIV.	November 27	2 H Camelop.	O	9.637		+0.156
		f Tauri	W	8.051	−1 30.956	−0.020
				− 1.586		+0.068
XV.	November 28	γ Persei	W	5.559		+0.124
		δ Arietis	O	15.887	−9 52.303	−0.032
				−10.328		+0.046
XVI.	November 28	2 H Camelop.	O	7.649		+0.156
		f Tauri	W	6.019	−1 33.480	−0.020
				− 1.630		+0.068

Neigung $\frac{1}{2}(i_w - i_o)$	Refraktion	$\frac{\delta s + \delta n}{2}$ Gesammt-Korrektion	Polhöhe ϕ	Bemerkungen
−0″075	−0″03	36° 5′ 30″04 — 1 31.45	36° 3′ 58″59	
+0.710	− 0.18	36 13 50.24 — 9 51.10	59.14	
+0.665	0.03	36 5 30.47 1 31.23	59.24	
−0.162	− 0.18	36 13 51.23 − 9 52.77	58.46	
−0.662	−0.03	36 5 31.41 — 1 31.58	59.83	
−0.838	0.18	36 13 51.33 9 53.28	58.05	
+0.300	−0.03	36 5 31.49 — 1 33.14	58.35	

Wahrscheinlichster Werth der Breite des Observatoriums zu Tsingtau
(astronom. Hauptpfeiler).

	C	v	v^2
I.	36° 3′ 58″.01	+0.52	0.27
II.	59.11	−0.58	0.34
III.	58.26	+0.27	0.07
IV.	58.89	−0.36	0.13
V.	56.72	+1.81	1.39
VI.	58.16	+0.37	0.14
VII.	58.42	+0.11	0.01
VIII.	57.62	+0.91	0.82
IX.	59.70	−1.17	1.37
X.	58.59	−0.06	0.00
XI.	59.14	−0.61	0.37
XII.	59.24	−0.71	0.50
XIII.	58.46	+0.07	0.00
XIV.	59.83	1.30	1.69
XV.	58.05	+0.48	0.23
XVI.	58.35	+0.18	0.03
Mittel	36° 3′ 58″.53		$[v^2] = 7.36$

Fehler der einzelnen Beobachtungen: $m = \sqrt{\frac{[v^2]}{n-1}} = \pm 0''.70$.

Fehler des arithmetischen Mittels: $M = \frac{m}{\sqrt{n}} = \pm 0''.17$.

Breite des astronomischen Hauptpfeilers zu Tsingtau = 36° 3′ 58″.53 Nord.

Anhang 2
zu Kapitel I »Astronomische Arbeiten«.

Längenbestimmungen.

Chronometer 3014.

Schang hai	Beobachteter Stand	Berechneter Stand	Beob.-Rechn.
Novbr. 5, 509	$+7^h47^m31^s.02$	$+7^h47^m30^s.92$	$+0^s.10$
„ 6, 416	47 26.13	47 26.25	−0.12
„ 8, 366	47 16.14	47 16.21	−0.07
„ 9, 475	47 10.66	47 10.50	+0.16
„ 10, 329	47 6.03	47 6.10	−0.07
Tsingtau			
Novbr. 13, 405	$+7^h42^m\ 6^s.64$	$+7^h42^m\ 6^s.65$	−0.01
„ 13, 617	42 5.49	42 5.48	+0.01
„ 14, 509	42 0.53	42 0.54	−0.01

also

Novbr. 10, 329 $\Delta u_1 = +7^h47^m\ 6^s.10$ tägl. Gang $= -5^s.150$
„ 13, 405 $\Delta u_2 = +7\ 42\ \ 6.65$ „ „ $= -5.533$
$\tau = 3^d.076$ mittl. tägl. Gang $= -5^s.342$

log τ . . . 0.487986
log mittl. G 0.727704
1.215690
Korr. $= 16^s.429$

$\Delta u_1 = 7^h47^m\ 6^s.10$
Korr. $= -\ 16.43$
$7^h46^m49^s.67$
$\Delta u_2 = 7\ 42\ \ 6.65$
Lg. U.[1] $= -\ 4^m43^s.02$
Schang hai Lg[2] $= 8\ \ 5\ 55.65$
Tsingtau Lg $= 8^h\ 1^m12^s.63$

Chronometer 28.

Schang hai	Beobachteter Stand	Berechneter Stand	Beob.-Rechn.
Novbr. 4, 486	$+7^h43^m\ 6^s.51$	$+7^h43^m\ 6^s.37$	$+0^s.14$
„ 5, 512	43 2.68	43 2.65	+0.03
„ 6, 420	42 59.22	42 59.36	−0.14
„ 8, 368	42 52.04	42 52.30	−0.26
„ 9, 477	42 48.40	42 48.28	+0.12
„ 10, 331	42 45.30	42 45.18	+0.12
Tsingtau			
Novbr. 13, 407	$+7^h37^m52^s.14$	$+7^h37^m52^s.16$	$-0^s.02$
„ 13, 618	37 51.34	37 51.34	0.00
„ 14, 511	37 47.92	37 47.89	+0.03

[1] Lg. U. Längen-Unterschied.
[2] Lg = Länge.

also

Novbr. 10, 331	$\Delta u_1 = + 7^h 42^m 45^s.18$	tägl. Gang = $- 3^s.624$
» 13, 407	$\Delta u_2 = + 7\ 37\ 52.16$	» » = $- 3.872$
$\tau =$ 3^d, 076		mittl. tägl. Gang = $- 3^s.748$

log τ . . . 0.487986
log mittl. G. . . . 0.573800
1.061786
Korr. = $- 11^s.529$

$\Delta u_1 =$	$7^h 42^m 45^s.18$
Korr. =	$-\ 11.53$
	$7^h 42^m 33^s.65$
$\Delta u_2 =$	$7\ 37\ 52.16$
Lg. U. =	$4^m 41^s.49$
Schanghai Lg =	$8\ 5\ 55.65$
Tsingtau Lg =	$8^h\ 1^m 14^s.16$

Chronometer 1287.

Schanghai	Beobachteter Stand	Berechneter Stand	Beob.-Rechn.
Novbr. 2, 484	$+ 7^h 54^m\ 5^s.56$	$+ 7^h 54^m\ 5^s.96$	$- 0^s.40$
» 4, 492	54 2.78	54 2.56	+ 0.22
» 5, 502	54 1.16	54 0.87	+ 0.29
» 6, 426	53 59.46	53 59.31	+ 0.15
» 8, 370	53 55.98	53 56.03	− 0.05
» 9, 479	53 54.06	53 54.16	− 0.10
» 10, 333	53 52.59	53 52.72	− 0.13
Tsingtau			
Novbr. 13, 409	$+ 7^h 49^m\ 5^s.12$	$+ 7^h 49^m\ 5^s.08$	$+ 0^s.04$
» 13, 619	49 4.64	49 4.68	0.04
» 14, 511	49 3.00	49 2.99	+ 0.01

also

Novbr. 10, 333	$\Delta u_1 = + 7^h 53^m 52^s.72$	tägl. Gang = $- 1^s.687$
» 13, 409	$\Delta u_2 = + 7\ 49\ \ 5.08$	» » = $- 1.899$
$\tau =$ 3^d, 076		mittl. tägl. Gang = $- 1^s.793$

log τ . . . 0.487986
log mittl. G. . . . 0.253580
0.741566
Korr. = $5^s.518$

$\Delta u_1 =$	$7^h 53^m 52^s.72$
Korr. =	$-\ 5.52$
	$7^h 53^m 47^s.20$
$\Delta u_2 =$	$7\ 49\ \ 5.08$
Lg. U. =	$4^m 42^s.12$
Schanghai Lg =	$8\ 5\ 55.65$
Tsingtau Lg =	$8^h\ 1^m 13^s.53$

Chronometer 23.

Schang hai	Beobachteter Stand	Berechneter Stand	Beob.-Rechn.
Novbr. 2, 487	$+7^h49^m17^s.32$	$+7^h49^m17^s.63$	$-0^s.31$
» 4. 489	49 9.51	49 9.51	0.00
» 5, 502	49 5.42	49 5.40	+0.02
» 6. 430	49 1.78	49 1.63	+0.15
» 8. 374	48 53.86	48 53.74	+0.12
» 9. 482	48 49.35	48 49.24	+0.11
» 10, 335	48 45.70	48 45.78	−0.08
Tsingtau			
Novbr. 13. 412	$+7^h43^m50^s.20$	$+7^h43\ 50^s.11$	$+0^s.09$
» 13, 619	43 49.20	43 49.27	−0.07
» 14. 513	43 45.84	43 45.86	−0.02

also

Novbr. 10, 335 $\Delta u_1 = +7^h48^m45^s.78$ tägl. Gang $= 4^s.059$

» 13. 412 $\Delta u_2 = +7\ 43\ 50.11$ » » $= -3.900$

$\tau = 3^d, 077$ mittl. tägl. Gang $= -3^s.980$

log τ . . . 0.488127

log mittl. G. . . . 0.599883

1.088010

Korr. $= 12^s.246$

$\Delta u_1 = 7^h48^m45^s.78$

Korr. $= -\ 12.25$

$7^h48^m33^s.53$

$\Delta u_2 = 7\ 43\ 50.11$

Lg. U. $= -\ 4^m43^s.42$

Schang hai Lg $= 8\ 5\ 55.65$

Tsingtau Lg $= 8^h\ 1^m12^s.23$

Sternzeitchronometer.

Schang hai	Beobachteter Stand	Berechneter Stand	Beob.-Rechn.
Novbr. 3, 168	$+1^m39^s.82$	$+1^m40^s.14$	$-0^s.32$
» 4, 058	38.50	38.06	+0.44
» 5, 063	35.83	35.69	+0.14
» 5, 170	35.36	35.44	−0.08
» 5, 981	33.37	33.56	−0.19
» 6, 289	32.87	32.82	+0.05
» 7, 056	31.18	31.03	+0.15
» 7, 112	30.79	30.89	−0.10
» 9, 058	26.04	26.34	−0.30
» 10, 058	23.96	23.99	−0.03
» 10, 289	23.54	23.45	+0.09
» 10, 981	21.96	21.83	+0.13
Tsingtau			
Novbr. 14, 067	$-3^m25^s.95$	$-3^m25^s.96$	$+0^s.01$
» 14, 293	26.36	26.36	0.00
» 15, 284	28.09	28.09	0.00

also

Novbr. 10, 981 $\Delta u_1 = + 1^m 21^s.83$ tägl. Gang $= - 2^s.343$
» 14, 067 $\Delta u_2 = - 3\ 25.96$ » » $= - 1.755$
$\tau = 3^d,086$ mittl. tägl. Gang $= - 2^s.049$

log τ . . . 0.489396
log mittl. G. . . . 0.311542
0.800938
Korr. $= - 6^s.323$

$\Delta u_1 = + \ 1^m 21^s.83$
Korr. $= - \ 6.32$
$+ \ 1^m 15^s.51$
$\Delta u_2 = - \ 3\ 25.96$
Lg. U. $= - \ 4^m 41^s.47$
Schang hai Lg $= \ 8\ 5\ 55.65$
Tsingtau Lg $= \ 8^h 1^m 14^s.18$

Wahrscheinlichster Werth der Länge des Observatoriums in Tsingtau
(astronom. Hauptpfeiler).

Chron.	Länge	v	v^2
3014	$8^h 1^m 12^s.63$	+0.72	0.518
28	14.16	−0.81	0.656
1287	13.53	−0.18	0.032
23	12.23	+1.12	1.254
Sternzeituhr.	14.18	−0.83	0.689
	$8^h 1^m 13^s.346$		$[v^2] = 3.149$

Fehler der einzelnen Länge: $m = \sqrt{\frac{[v^2]}{(n-1)}} = \pm 0^s.887.$

Fehler des arithmetischen Mittels: $M = \frac{m}{\sqrt{n}} = \pm 0^s.396.$

Die zu Grunde gelegten geographischen Koordinaten beziehen sich auf den Flaggstock des englischen Generalkonsulates in Schang hai. Es musste daher dort exzentrisch beobachtet werden. Die hierdurch erforderliche Zentrirung beträgt $+0^s.044$, mithin ist:

die Länge des astronomischen Hauptpfeilers zu Tsingtau
$= 8^h 1^m 13^s.390$ Ost von Greenwich.

Anmerkung: Die ursprünglich in Tsingtau berechnete Länge hatte $8^h 1^m 13^s.21$ ergeben. Dieser Werth ist auch für die trigonometrischen Berechnungen beibehalten worden, da die Differenz von $0^s.18$ innerhalb der Grösse des Fehlers des arithmetischen Mittels liegt und eine nun nach Legung eines Kabels zwischen Schang hai und Tsingtau auszuführende telegraphische Längenbestimmung ein genaueres und von obigem Werth etwas abweichendes Resultat ergeben kann, so dass hierdurch wahrscheinlich doch eine Änderung der im Koordinatenverzeichniss angegebenen Längen der trigonometrischen Punkte erforderlich wird.

Kapitel II.

Meteorologische Beobachtungen.

Seit der Besetzung des Kiautschou-Gebiets waren regelmässige meteorologische Beobachtungen angestellt worden, anfänglich durch die anwesenden Schiffe des Kreuzergeschwaders, dann durch den Gouvernementsarzt und seit dem Eintreffen des Vermessungsdetachements in Tsingtau durch dieses. Nach Beendigung der Vermessungen wurde eine besondere astronomisch-meteorologische Station eingerichtet, die seither die meteorologischen Beobachtungen anstellt und den Wetterdienst versieht[1].

Beobachtungsstationen.

In Tsingtau wurde auf dem Grundstück des kleinen astronomischen Observatoriums, das sich auf einer Anhöhe beim Strandlager befindet, die meteorologische Hauptstation eingerichtet. Mit dieser Station wurde auch ein Sturmwarnungsdienst verbunden und die Sturmnachrichten durch Signale den auf der Rhede oder in der Bucht ankernden Schiffen übermittelt. Ausser dieser Hauptstation wurden noch meteorologische Nebenstationen bei den drei militärischen Posten Tsáng kóu, Li tsún und Scha tsy kóu sowie bei dem Leuchtfeuer auf der Insel Tschá lien tau eingerichtet. Die Ausrüstung der meteorologischen Stationen mit Instrumenten ist folgende:

Instrumente	Station
2 Quecksilber-Stationsbarometer 2 Aneroidbarometer 1 Barograph 1 Psychrometer 2 Normal-Thermometer 1 Maximum-Thermometer 1 Minimum-Thermometer 1 Thermograph 2 Regenmesser 1 Anemometer 1 Windfahne nach Wild	für die Hauptstation zu Tsingtau:
1 Aneroidbarometer 1 Psychrometer 1 Regenmesser 1 Windfahne nach Wild	für die Nebenstation auf der Insel Tschá lien tau:
1 Regenmesser 1 Thermometer 1 Windfahne nach Wild	für die Nebenstationen Tsáng kóu, Li tsún und Scha tsy kóu.

Die Beobachtungen werden als regelmässige Terminbeobachtungen um 7^h Morgens, 2^h Mittags und 9^h Abends angestellt. Ausserdem wird der jeweilige Stand der Witterung durch die selbstregistrirenden Apparate der Hauptstation verzeichnet.

[1] Vergl. Denkschrift, betreffend Entwickelung des Kiautschou-Gebiets 1899/1900.

Mit der meteorologischen Station zu Si ka wei bei Schang hai wurde der telegraphische Austausch der täglichen meteorologischen Beobachtungen vereinbart, auch werden von letzterer Station aus Taifunwarnungen weitergegeben, die den anwesenden Schiffen durch international verständliche Signale übermittelt werden.

Kapitel III.

Basismessung.

Örtlichkeit.

Die Messung der Basis, welche der ganzen Vermessung zu Grunde gelegt wurde, fand in dem Flussbett des südlichen Armes des Hai pó-Flusses statt. Dieses Flussbett ist während des grössten Theiles des Jahres trocken und war zur Zeit der Basismessung, kurz vor Beginn der Regenperiode, vollständig ausgetrocknet, so dass die zur Messung erforderliche Brücke mit der nöthigen Festigkeit im Flussbett selbst errichtet werden konnte. Für die Wahl dieses Ortes zur Basismessung war massgebend, dass hier in nicht zu grosser Entfernung von der Hauptarbeitsstelle eine genügend lange, nahezu ebene Strecke mit geringer Steigung (0.4 Procent) vorhanden war und sich günstige Dreiecke zur Übertragung herstellen liessen.

Apparate.

Die Messung wurde mit 2 verschiedenen Apparaten je 4 Mal durchgeführt, und zwar mit einem für die Vermessungszwecke der Marine besonders konstruirten Stahlmessband und mit Messlatten.

Das Stahlmessband. Fig. 2, ist aus 20^{mm} breitem, $0^{mm}.4$ starkem, vernickeltem Federstahl hergestellt und hat eine Länge von etwas über 20^{m}.

Fig. 2.



Stahlmessband zur Basismessung.

In einem Abstand von möglichst genau 20^{m} sind feine Strichmarken auf dem Messband eingerissen, ebenso ist die Mitte zwischen diesen Marken scharf bezeichnet. Die Entfernung zwischen diesen Marken wurde seitens der Normalaichungskommission genau ermittelt und dabei die Ausdehnungskoeffizienten für Temperatur und Spannung des Stahlmessbandes festgestellt. Der Abstand zwischen den beiden Endmarken beträgt bei dem verwendeten Messband:

$$L = 20^{m} + [8^{mm}.74 + 0^{mm}.218\ (t - 30) + 0^{mm}.09\ (n - 20)].$$

In dieser Formel bedeutet t die Temperatur, n die Spannung des Messbandes.

Auf das Stahlmessband sind rechtwinkelig zur Längsrichtung derselben zwei 10^{cm} lange Messinglineale aufgeschraubt, deren abgeschrägte (Zieh-) Kante genau mit den Endstrichmarken übereinstimmt, so dass also die Entfernung zwischen den Ziehkanten der Lineale gleich L der obigen Formel ist. An dem einen Ende des Messbandes ist im ungefähren Abstand von 20^{cm} von dem Lineal ein in einem Gelenk drehbarer Ring, an dem anderen eine Federwaage mit Ring befestigt. Letztere dient dazu dem Messband eine bestimmte Spannung zu geben. Um die an den Linealen Arbeitenden nicht zu belästigen, werden durch diese Ringe noch etwa 30^{cm} lange Stroppen aus Tauwerk genommen. Zu dem Apparat gehören noch 2 Flurstäbe zum Spannen des Bandes, doch werden dieselben bei der Messung auf Schienen nicht benutzt, da sich die Spannung leicht durch Ziehen mit der Hand erreichen lässt. Ferner waren zur Messung von Theilstrecken noch 40^{cm} lange, sehr scharf in $0^{mm}5$ getheilte hölzerne Massstäbe erforderlich. Zur Messung der Temperaturen wurden geprüfte Thermometer, zur Messung der Spannung dieselbe Federwaage benutzt, die auch bei Feststellung des Spannungskoeffizienten durch die Normalaichungskommission benutzt worden war.

Zur Messung mit Messlatten wurden fünf 5^{m} lange Messlatten mit messingenen Schuhen an den Enden verwendet. Zur Prüfung der Länge der Latten waren 2 Endmassstäbe aus Stahl mit schneidenartig zugeschärften Enden mitgegeben. Die Länge dieser von CARL BAMBERG gelieferten Endmassstäbe betrug nach den Ermittelungen der Normalaichungskommission:

Stab $C.B.$ $6057a = 1^{m} + 0^{mm}00 + 0^{mm}011\ (t - 18)$

» » $6057b = 1^{m} + 0^{mm}01 + 0^{mm}011\ (t - 18)$.

t bezeichnet auch hier die Temperatur in Graden des hundertheiligen Thermometers.

Vorbereitungen zur Messung.

An den beiden Basisendpunkten wurden $8^{m}11$ bez. $7^{m}48$ hohe Pyramidenbaken mit Schwebepfeilern errichtet. Letztere mit einer Beobachtungshöhe von $3^{m}65$ bez. $4^{m}18$ waren zur Übertragung der Basis erforderlich, da zu beiden Seiten des Flussbettes ansteigende Hügelketten die freie Sicht nach den Übertragungspunkten Bismarckberg und X-Berg (nach dem dort zuerst errichteten Flaggensignal X so benannt) verhinderten. Zentrisch unter dem auf den Schwebepfeilern markirten Beobachtungspunkten wurden starke Steinpfeiler eingegraben, in deren oberen Flächen messingene Bolzen mit feinem Loch (sogenannte grosse Leuchtbolzen) eingelassen waren. Diese Löcher markirten die Basisendpunkte, die nach ihrer gegenseitigen Lage »Basis NW.« und »Basis SO.« benannt wurden. Nach Fertigstellung der Basisbaken wurde das Gelände zur Basismessung vorbereitet. Der Höhenunterschied zwischen den Endpunkten betrug nach Nivellement nur $3^{m}8$. Es erschien daher zweckmässig, da die Basis in Rücksicht auf das zum Bau der Basisbrücke vorhandene Schienenmaterial doch in mehreren Abschnitten gemessen werden musste, die Messung in der Horizontalen auszuführen (Fig. 3).

Die Basis wurde in drei Theilen gemessen; deren Länge betrug:

I. Theil rund 370^{m},
II. » » 346^{m}.
III. » » 236^{m}.

Fig. 3.

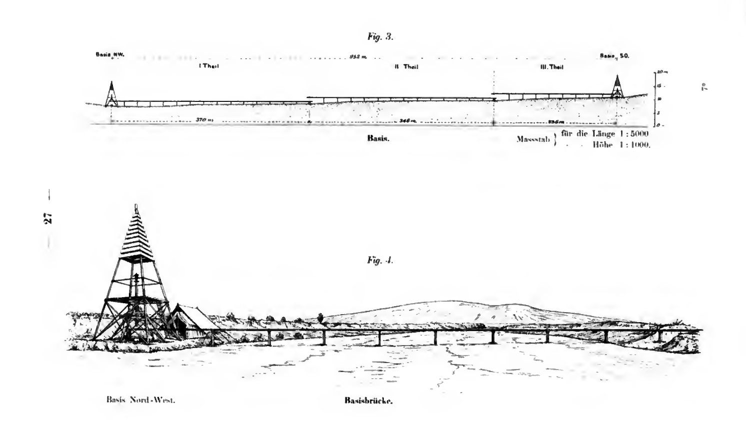

Basis NW.
952 m.
Basis SO.
I Theil
II Theil
III. Theil
370 m
346 m
236 m
Basis.
Massstab für die Länge 1 : 5000
" " Höhe 1 : 1000.
Basis Nord-West.
Basisbrücke.

Fig. 4.

Um die Messung der einzelnen Theile horizontal ausführen zu können, wurde zunächst das Erdreich in ungefährer Breite von 1^{m}5 planirt. Als Unterlage für die Messung selbst wurde dann ein Schienenstrang auf Böcken genau horizontal gelegt und die Schienen mittelst Theodolits scharf auf die Basisendpunkte eingerichtet. Der Endpunkt des I. Theils der Basis wurde durch einen Steinpfeiler vermerkt, der ebenso wie der Basisanfang (Basis NW.) unter dem Ende des Schienenstranges eingegraben war. Nachdem der Schienenstrang genau einnivellirt und gerade gerichtet war, wurden auf der Oberkante der Schienen zunächst über den Endpunkten des I. Theiles der Basis Papierstreifen aufgeklebt und auf diese durch Ablothen mit 2 Theodolithen genau die Endpunkte übertragen.[1] Darauf wurden im Abstand von je 20^{m} auf dem ganzen Schienenstrang etwa 0^{m}5 lange Papierstreifen aufgeklebt. Am Anfang und Ende dieser Streifen wurden durch Einvisiren mit dem Theodolithen Punkte bezeichnet, die mit den Basisendpunkten in derselben Vertikalebene lagen. Diese Punkte wurden durch eine Gerade verbunden, an die beim Messen das Stahlmessband angelegt wurde. Schliesslich wurde noch seitlich an einer Schiene ein Thermometer so angebracht, dass das Gefäss desselben mit der Schiene in Berührung war, und ein zweites Thermometer frei in der Luft aufgehängt. Fig. 4 zeigt die Einrichtung des zur Messung vorbereiteten Schienenstranges.

Die Messung selbst.

Jeder Theil der Basis wurde im Ganzen 8 Mal, und zwar je 4 Mal mit dem Stahlmessband und 4 Mal mit Messlatten, gemessen.

Messung mit dem Stahlmessband. Hierzu sind 7 Personen erforderlich: An jedem Ende bei den Linealen ein Offizier bez. Steuermann (Nr. I und II), der für richtige Anlage des Messbandes an den auf den Papierstreifen gezogenen Längslinien sowie für richtige Anflage des Lineals sorgt und die Linien am Lineal zieht. Die am hinteren Ende des Bandes stationirte Nummer I hat ausserdem die Messung der Theilstrecken zu besorgen. Ein Offizier (Nr. III) nimmt eine Kontrolmessung der Theilstrecken vor, zwei Mann (Nr. IV und V) bedienen die Enden des Stahlmessbandes, der am vorderen Ende regulirt auch die Spannung an der Federwaage, ein Mann (Nr. VI) unterstützt beim Transport das Band in der Mitte, Nr. VII liest die Thermometer ab und bucht die Temperaturen.

Etwa ½ Stunde vor Beginn der Messungen wird das Band auf die Schienen gelegt. Es kann dann angenommen werden, dass es bei seiner geringen Stärke bei den Messungen eine Temperatur angenommen hat, die dem Mittel aus der Temperatur der Luft und der Schiene entspricht. Zur Messung wird das hintere Ende des Stahlmessbandes nahe an den auf die Schiene projizirten Anfangspunkt der Basis (im vorliegenden Fall Basis NW.) gebracht. Es wäre nicht praktisch, die Ziehkante des hinteren Lineals an jenen Punkt selbst anzulegen, da dies bei dem durch die Spannung erfolgenden leichten Hin- und Hergehen des Bandes in der Längsrichtung nicht mit der nöthigen

[1] Bei jeder einzelnen Messung wurden die Anfangs- und Endpunkte der Theilstrecke von Neuem auf die Schienen durch Ablothen übertragen.

Schärfe möglich ist. Nr. I am hinteren, Nr. II am vorderen Ende sorgen dafür, dass die Längskante des Stahlmessbandes an der auf dem Papierstreifen gezogenen Linie anliegt, Nr. VI dafür, dass das Band ganz auf der Schiene aufliegt. Auf das Kommando von Nr. I »Spannung« hält die Nr. IV das hintere Ende des Bandes mit dem Stropp fest, während Nr. V durch Ziehen an dem Stropp am anderen Ende die befohlene Spannung, bei der vorliegenden Messung 15^{kg}, erzeugt. Nr. I und II drücken dabei leicht die Lineale auf die Schienenbrücke auf. Sobald das Messband zur Ruhe gekommen ist, ruft Nr. I »Achtung«, Nr. II hält nun einen sehr harten, scharf gespitzten Bleistift an das Lineal, ruft »Fertig« und ist von nun ab bereit, den Strich längs der Ziehkante des vorderen Lineals zu ziehen. Dies erfolgt auf den Ruf »Null« der Nr. I, welcher gleichzeitig einen scharfen Strich längs der Ziehkante des hinteren Lineals zieht. Während nun das Messband 20^m weitergebracht wird, liest Nr. VII beide Thermometer ab, und Nr. I misst mit dem Holzmassstab den Abstand zwischen dem Basisanfang und der Linie, welche das hintere Ende der mit dem Messband gemessenen Länge bezeichnet. (Theilstrecke 0–1). Diese Theilstrecke wird, um Irrthümern vorzubeugen nochmals vollkommen unabhängig von der Messung der Nr. I und mit einem zweiten Massstab durch die Nr. III gemessen. Auch bei den weiteren Messungen wird das Lineal am hinteren Ende des Messbandes nicht an den das Ende der vorhergehenden Länge markirenden Strich angelegt, sondern man lässt wiederum einen kleinen Zwischenraum zwischen Ende der einen und Anfang der nächsten Strecke, der als zur ersten, zweiten, dritten u. s. w. Strecke zuaddirend mit Theilstrecke 1, 2, 3 u. s. w. bezeichnet wird. Das Verfahren bei der Messung ist dasselbe wie bei der Strecke 1. Bei der weiteren Messung verschieben sich die Linien bisweilen so, dass das Ende einer neuen Strecke nicht mehr auf den Papierstreifen zu liegen käme; man hilft sich dann dadurch, dass man das hintere Ende des Messbandes in rückwärtiger Richtung von dem Ende der zuletzt gemessenen Strecke auflegt; die betreffende Theilstrecke wird nun aber negativ.

In dieser Weise wurde der erste Theil der Basis 4 Mal gemessen. Dann folgte die

Messung mit Messlatten. Hierbei waren für jede der fünf Latten zwei Mann vorgesehen. Ein Offizier leitete und buchte die Messungen. Die Latten waren nummerirt und wurden immer in der Reihenfolge ihrer Nummern angelegt. Die Latte Nr. 1 wurde mit Hülfe eines stählernen Dreiecks an den Anfangspunkt angelegt, darauf wurden die anderen Latten angesetzt unter steter Kontrole der richtigen Lage der ersten Latte. Nachdem alle Latten fest an einander gelegt waren, wurden die Latten II–V von ihren Trägern leicht auf den Schienenstrang gedrückt, Latte I weggenommen und an Latte V angesetzt. Das Andrücken der übrigen Latten an die Schienen geschah, um ein Verschieben beim Anlegen der Latten zu verhüten. In gleicher Weise wurde beim weiteren Messen verfahren. Die zuletzt übrig bleibende Theilstrecke wurde mit den Endmassstäben und dem Holzmassstab gemessen.

Nachdem der I. Theil der Basis auf diese Weise ebenfalls 4 Mal gemessen war, wurden die genauen Längen der Latten mit den Endmassstäben auf folgende Weise bestimmt: auf einem schweren plangehobelten Balken wurde eine Strecke von 5 Längen der Endmassstäbe gemessen; zwischen den Endpunkten dieser Strecken wurden die Längen der einzelnen Latten scharf bestimmt, wobei die kleinen Unterschiede der Lattenlängen gegen die gegebenen Längen der 5 Endmassstäbe mit Hülfe der feinen Silbertheilung an den Enden des Normalmeters gemessen wurden. Diese Bestimmungen fanden in einem gegen Sonnenstrahlen geschützten Zelt in unmittelbarem Anschluss an die Messung statt. Die Endmassstäbe hatten in dem Zelt längere Zeit freigelegen, so dass sie die in dem Zelt herrschende Temperatur angenommen hatten. Diese Temperatur wurde durch ein im Zelt in gleicher Höhe mit den Endmassstäben angebrachtes Thermometer bestimmt.

Nachdem der erste Theil der Basis im Ganzen 8 Mal gemessen war, wurde der Schienenstrang abgebrochen und zum Bau des zweiten Theils der Basisbrücke verwendet. Die Messungen dieses und des dritten Theils der Basis fanden in gleicher Weise statt.

Dauer der Messungen.

Die ganze Basismessung einschliesslich Einebnung des Geländes, Bau der Basisbrücke und Vorbereitung der letzteren nahm 5 Tage in Anspruch bei einem Personal von 2 Offizieren, 1 Deckoffizier und durchschnittlich 20 Mann. Dabei mussten die Schienen zur Basisbrücke entsprechend den drei Theilen, in denen die Basis gemessen wurde, 3 Mal verlegt werden. Jede Messung der ersten Strecke (370^m) mit dem Stahlmessband nahm eine Stunde in Anspruch. Mit der zunehmenden Übung des Personals konnte bei der zweiten Strecke (346^m) jede Messung bereits in 30 Minuten und bei der dritten Strecke (236^m) in 15 bis 20 Minuten ausgeführt werden. (In diesen Zeiten ist das Ablothen der Endpunkte der 3 Basistheile, das ziemlich viel Zeit erforderte, nicht enthalten.) Für die Messung mit dem Stahlmessband war eine gewisse Schnelligkeit wünschenswerth, um zu vermeiden, dass grössere Temperaturschwankungen Unsicherheiten in der Bestimmung der Länge des Messbandes hervorriefen. Die Messung mit Messlatten ging wesentlich schneller, da hier das Messen der kleinen Theilstrecken in Fortfall kam. Es wurden 300^m in etwa 10 Minuten gemessen.

Berechnung der Basislänge.

Die Berechnung der Messungen und die Berechnung der Basislänge zeigt die nachfolgende Berechnung des III. Theiles der Basis und der endgültigen Länge der Basis. Aus letzterer geht hervor, dass die Messungen mit dem Stahlmessband für Basismessungen schärfere Resultate ergeben haben, als die mit Messlatten. Letztere wurden jedoch, um ein möglichst einwandfreies Resultat zu bekommen, zur Ableitung des Werthes der endgültigen Länge mitverwendet.

Durch die Basismessung in Kiautschou dürfte jedenfalls der Beweis erbracht sein, dass das verwendete Stahlmessband sich zu Basismessungen in unseren Kolonien durchaus eignet, und dass sich mit demselben Resultate erzielen lassen, die in Bezug auf Genauigkeit allen dort zu stellenden Anforderungen entsprechen. Der mittlere Fehler der errechneten Länge der Basis betrug $\pm 0^m.00751$ oder 0.0008 Prozent = $\frac{1}{119000}$ der Länge.

Auch die Basis in Kamerun wurde 1893 mit einem solchen Stahlmessband auf einem Schienenstrang gemessen. Der mittlere Fehler dieser Basis betrug auf eine Länge von $L = 519^{\text{m}}.4247 \pm 0^{\text{m}}.0115$. Die Messungsverhältnisse waren dort ungünstiger, auch fehlte es damals noch an genügender Erfahrung in der Handhabung des Stahlmessbandes. Ferner fand im Jahre 1898 die Messung einer Basis an der Lüderitzbucht mit dem Stahlmessband jedoch ohne Schienenstrang statt. Das Resultat war $L = 985^{\text{m}}.1692 \pm 0^{\text{m}}.0109$.

Die Genauigkeit der Messung mit ähnlichen Messlatten, wie die in Kiautschou verwendeten, d. h. ohne Schneiden und Keile, steht jedenfalls der mit dem Stahlmessband nach. Gegen eine Verwendung von besonderen Basismesslatten bei Vermessungen in den Kolonien spricht aber die Umständlichkeit der Ausführung der Messung mit solchen Apparaten, die in keinem Verhältniss mit der dort zu fordernden Genauigkeit steht.

Anhang
zu Kapitel III »Basismessung«.

Basisberechnung.

Basismessung in Kiautschou.

III. Theil der Basis, gemessen am 4. Juni 1898.

I. Thermometer-Verbesserungen.

1. Messung.

Strecke	A. Ablesung Normal-Th. Luft	A. Korr.	A. Verb. Ablesung Normal-Th.	B. Ablesung K. M. 490 Schiene	B. Korr.	B. Verb. Ablesung K. M. 490	Mittel (t) aus A. u. B.	$t - 30$
1	27.0	−0.2	26.8	27.8	+0.1	27.9	27.35	−2.65
2	27.1		26.9	28.1		28.2	27.55	−2.45
3	26.5		26.3	27.3		27.4	26.85	−3.15
4	26.2		26.0	27.1		27.2	26.60	−3.40
5	26.1		25.9	27.2		27.3	26.60	−3.40
6	26.1		25.9	27.1		27.2	26.55	−3.45
7	25.8		25.6	26.9		27.0	26.30	−3.70
8	26.2		26.0	27.6		27.7	26.85	−3.15
9	26.8		26.6	27.8		27.9	27.25	−2.75
10	26.9		26.7	28.2		28.3	27.50	−2.50
11	26.4		26.2	28.3		28.4	27.30	−2.70
12	26.2		26.0	28.0		28.1	27.05	−2.95

2. Messung.

Strecke	A. Ablesung Normal-Th. Luft	A. Korr.	A. Verb. Ablesung Normal-Th.	B. Ablesung K. M. 490 Schiene	B. Korr.	B. Verb. Ablesung K. M. 490	Mittel (t) aus A. u. B.	$t - 30$
1	25.8	−0.2	25.6	27.6	+0.1	27.7	26.65	−3.35
2	25.9		25.7	27.9		28.0	26.85	−3.15
3	26.2		26.0	27.8		27.9	26.95	−3.05
4	26.5		26.3	27.9		28.0	27.15	−2.85
5	26.8		26.6	28.0		28.1	27.35	−2.65
6	27.0		26.8	28.4		28.5	27.65	−2.35
7	27.1		26.9	28.3		28.4	27.65	−2.35
8	27.4		27.2	28.0		28.1	27.65	−2.35
9	26.8		26.6	28.1		28.2	27.40	−2.60
10	26.6		26.4	27.9		28.0	27.20	−2.80
11	26.2		26.0	27.8		27.9	26.95	−3.05
12	26.4		26.2	27.5		27.6	26.90	−3.10

3. Messung.

Strecke	A. Ablesung Normal-Luft	Korr.	Verb. Ablesung Normal-Th.	B. Ablesung K. M. 490 Schiene	Korr.	Verb. Ablesung K. M. 490	Mittel (t) aus A. u. B.	$t-30$
1	25.4	−0.2	25.2	27.1	+0.1	27.2	26.20	−3.80
2	26.2		26.0	27.5		27.6	26.30	−3.70
3	26.1		25.9	27.8		27.9	26.90	−3.10
4	26.8		26.6	27.6		27.7	27.15	−2.85
5	27.1		26.9	27.9		28.0	27.45	−2.55
6	26.5		26.3	27.5		27.6	26.95	−3.05
7	27.0		26.8	27.6		27.7	27.25	−2.75
8	27.4		27.2	28.5		28.6	27.90	−2.10
9	26.8		26.6	28.5		28.6	27.60	−2.40
10	26.1		25.9	28.4		28.5	26.70	−3.30
11	25.8		25.6	28.0		28.1	26.85	−3.15
12	26.2		26.0	27.7		27.8	26.90	−3.10

4. Messung.

Strecke	A. Ablesung Normal-Luft	Korr.	Verb. Ablesung Normal-Th.	B. Ablesung K. M. 490 Schiene	Korr.	Verb. Ablesung K. M. 490	Mittel (t) aus A. u. B.	$t-30$
1	26.6	0.2	26.4	28.2	+0.1	28.3	27.35	−2.65
2	27.0		26.8	28.1		28.2	27.50	−2.50
3	26.8		26.6	28.2		28.3	27.45	−2.55
4	26.7		26.5	27.8		27.9	27.20	−2.80
5	26.9		26.7	28.0		28.1	27.40	−2.60
6	26.8		26.6	28.5		28.6	27.60	−2.40
7	27.0		26.8	28.4		28.5	27.65	−2.35
8	27.1		26.9	28.4		28.5	27.70	−2.30
9	26.9		26.7	28.5		28.6	27.65	−2.35
10	26.7		26.5	28.2		28.3	27.90	−2.60
11	27.0		26.8	28.0		28.1	27.45	−2.55
12	26.8		26.6	28.1		28.2	27.40	−2.60

III. Theil der Basis.

Berechnung der Längen: l_1, l_2, l_3 und l_4.

Formel: $L = 20008^{mm}.74 + 0^{mm}.218\ (t - 30) + 0^{mm}.09\ (n - 20)$.

1. Messung: l_1.

Strecke	Normal-länge	Korrektion	Verbesserte Länge	Theil-strecke	Streckenlänge	Korrektion 0.218 $(t-30)$	Korrektion 0.09 $(n-20)$
	m	mm	m	m		mm	mm
				+0.1059	0.1059000		
1	20.00874	1.0277	20.0077123	+0.0849	20.0926123	−0.5777	−0.4500
2		0.9841	20.0077559	−0.0921	19.9156559	0.5341	
3		1.1367	20.0076033	−0.0568	19.9508033	0.6867	
4		1.1912	20.0075488	+0.0581	20.0656488	0.7412	
5		1.1912	20.0075488	−0.0952	19.9123488	0.7412	
6		1.2021	20.0075379	−0.0739	19.9336379	0.7521	
7		1.2566	20.0074834	+0.0216	20.0290834	0.8066	
8		1.1367	20.0076033	+0.0303	20.0379033	0.6867	
9		1.0495	20.0076905	+0.0230	20.0306905	0.5995	
10		0.9950	20.0077450	+0.0862	20.0939450	0.5450	
11		1.0386	20.0077014	−0.1426	19.8651014	0.5886	
12	15.00655	0.8199	15.0057301	+1.2554	16.2611301	0.6431	
					236.2944607		

2. Messung: l_2.

Strecke	Normal-länge	Korrektion	Verbesserte Länge	Theil-strecke	Streckenlänge	Korrektion 0.218 $(t-30)$	Korrektion 0.09 $(n-20)$
				+1.1918	1.1918000		
1	15.00655	−0.8853	15.0056647	−0.0760	14.9296647	−0.7303	−0.4500
2	20.00874	1.1367	20.0076033	+0.1154	20.1230033	0.6867	
3		1.1149	20.0076251	−0.1322	19.8754251	0.6649	
4		1.0713	20.0076687	+0.0344	20.0420687	0.6213	
5		1.0277	20.0077123	−0.0923	19.9154123	0.5777	
6		0.9623	20.0077777	+0.0555	20.0632777	0.5123	
7		0.9623	20.0077777	−0.0754	19.9323777	0.5123	
8		0.9623	20.0077777	+0.0535	20.0612777	0.5123	
9		1.0168	20.0077232	−0.1158	19.8919232	0.5668	
10		1.0604	20.0076796	+0.0811	20.0887796	0.6104	
11		1.1149	20.0076251	−0.0224	19.9852251	0.6649	
12		1.1258	20.0076142	+0.1847	20.1923142	0.6758	
					236.2925493		

3. Messung: l_3.

Strecke	Normal-länge m	Korrektion mm	Verbesserte Länge m	Theil-strecke m	Streckenlänge m	Korrektion 0.218 $(t-30)$ mm	Korrektion 0.09 $(n-20)$ mm
				+0.1355	0.1355000		
1	20.00874	−1.2784	20.0074616	+0.0342	20.0416616	−0.8284	−0.4500
2		1.2566	20.0074834	−0.1033	19.9041834	0.8066	
3		1.1258	20.0076142	0.0717	19.9359142	0.6758	
4		1.0713	20.0076687	+0.1136	20.1202687	0.6213	
5		1.0059	20.0077341	−0.0260	19.9817341	0.5559	
6		1.1149	20.0076251	−0.1696	19.8380251	0.6649	
7		1.0495	20.0076905	+0.1605	20.1681905	0.5995	
8		0.9678	20.0078322	−0.0613	19.9465322	0.4578	
9		0.9732	20.0077668	−0.0675	19.9402668	0.5232	
10		1.1694	20.0075706	+0.0574	20.0649706	0.7194	
11		1.1367	20.0076033	+0.0168	20.0244033	0.6867	
12	15.00655	0.8443	15.0057057	+1.1853	16.1910057	0.6758	
					236.2926562		

4. Messung: l_4.

Strecke	Normal-länge m	Korrektion mm	Verbesserte Länge m	Theil-strecke m	Streckenlänge m	Korrektion 0.218 $(t-30)$ mm	Korrektion 0.09 $(n-20)$ mm
				+1.0572	1.0572000		
1	15.00655	−0.7707	15.0057793	+0.0934	15.0991793	−0.5777	−0.4500
2	20.00874	0.9950	20.0077450	+0.0204	20.0281450	0.5450	
3		1.0059	20.0077341	+0.0578	20.0649341	0.5559	
4		1.0604	20.0076796	−0.1791	19.8285796	0.6104	
5		1.0168	20.0077232	+0.1578	20.1655232	0.5668	
6		0.9732	20.0077668	−0.1343	19.8734668	0.5232	
7		0.9623	20.0077777	+0.0560	20.0637777	0.5123	
8		0.9514	20.0077886	−0.1230	19.8847886	0.5014	
9		0.9623	20.0077777	+0.0062	20.0139777	0.5123	
10		1.0168	20.0077232	−0.0675	19.9402232	0.5668	
11		1.0059	20.0077341	+0.0912	20.0989341	0.5559	
12		1.0168	20.0077232	+0.1718	20.1795232	0.5668	
					236.2982525		

$$\text{Mittel} = \tfrac{1}{4}(l_1 + l_2 + l_3 + l_4) = 236.29448$$

Wahrscheinlichster Werth der Basislänge III. Theil.

A. Messung mit Stahlbandmass.

Messung	l	v	v^2
1	236.29446	+0.00002	0.000000
2	236.29255	+0.00193	0.000004
3	236.29266	+0.00182	0.000003
4	236.29825	−0.00377	0.000014
Summe:	17.92	±0.0	0.000021
Mittel:	236.29448		

Mittlerer Fehler der einzelnen Messung: $m = \sqrt{\frac{[v^2]}{n-1}} = \pm 0^m.002646.$

Mittlerer Fehler des arithmetischen Mittels:

$$M = \sqrt{\frac{[v^2]}{n \cdot (n-1)}} = \pm 0^m.001323.$$

Länge des III. Theils der Basis = $236.29448 \pm 0^m.00132.$

B. Messung mit 5 Messlatten, gemessen am 4. Juni 1898.

Es wurden jedes Mal gemessen 8 Strecken zu $25^m = 200^m$
7 » » $5^m = 35^m$
235^m + Theilstrecke.

Theilstrecke bei der I. Messung $= +1^m.2248$
II. » $= +1.2264$
III. » $= +1.2254$
IV. » $= +1.1300$

Bestimmung der Länge der Latten.

a. Korrektion der Endmeter:

Endmeter Nr. 6057*a* $= 1^m + 0^{mm}00 + 0^{mm}011\ (t-18)$
» Nr. 6057*b* $= 1^m + 0^{mm}01 + 0^{mm}011\ (t-18)$
Temperatur $= +25°$ C. mithin: Endmeter Nr. 6057*a* $= 1^m.000077$
» Nr. 6057*b* $= 1^m.000087$.

Eine Strecke von 5^m Länge der Endmeter, mit Endmeter *a* anfangend, gemessen, ist daher:

$$a + b + a + b + a = 5^m.000405.$$

b. Die Vergleiche der Latten ergaben:

		mm	m
Latte I = 5	Endmeterlängen	+ 1.30 =	5.001705
» II = 5	»	+ 1.71 =	5.002115
» III = 5	»	+ 1.20 =	5.001605
» IV = 5	»	− 0.99 =	4.999415
» V = 5	»	+ 2.00 =	5.002405
I + II + III + IV + V =	5 Lattenlängen	=	25.007245

8 Strecken zu 5 Lattenlängen = 200.057960
4 Lattenlängen I + II + III + IV = 20.004840
3 » I + II + III = 15.005425
Der mit Latten gemessene Theil der Basis III = 235.06822

Messung	I	II	III	IV
	236.06822	236.06822	236.06822	236.06822
Theilstrecke	+ 1.2248	+ 1.2264	+ 1.2252	+ 1.2300
	236.29302	236.29462	236.29342	236.29822

Messung	l	v	v^2
1	236.29302	+0.0018	0.00000324
2	462	+0.0002	014
3	342	+0.0014	196
4	822	−0.0034	1156
Mittel	236.29482		0.00001680

Mittlerer Fehler der einzelnen Messung: $m = \sqrt{\frac{[v^2]}{n-1}} = \pm 0^m\!.00237$.

Mittlerer Fehler des arithmetischen Mittels:

$$M = \sqrt{\frac{[v^2]}{n(n-1)}} = \pm 0^m\!.00118.$$

Länge des III. Theils der Basis (mit Latten) = 236.29482 ± 0^m.00118.

Länge der ganzen Basis

(mit Stahlbandmass gemessen).

	v	v^2
I. Theil	370.05429 ± 0.00577	0.0000333
II. »	345.70915 ± 0.00601	0.0000361
III. »	236.29448 ± 0.00132	0.0000017
	952.05792	0.0000711

Mittlerer Fehler der Länge: $v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 + v_3^2} = \pm 0^m\!.00843$.
Länge der Basis = 952.05792 ± 0^m.00843.

Länge der ganzen Basis

(mit Messlatten gemessen).

		v	v^2
I. Theil	=	370.07093 ± 0.01637	0.000268
II. »	=	345.68660 ± 0.00228	0.000005
III. »	=	236.29482 ± 0.00118	0.000001
		952.00235	0.000274

Mittlerer Fehler der Länge: $v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 + v_3^2} = \pm 0.^m01655$.

Länge der Basis = 952.00235 ± $0.^m01655$.

Endgültige Länge der Basis.

I mit Stahlband $L\,\mathrm{I} = 952.05792 \pm 0.^m00843$

II mit Latten $L\,\mathrm{II} = 952.00235 \pm 0.^m01655$

Gewichtsberechnung: $p_\mathrm{I} = \frac{1}{0.00843^2} = 14285 \qquad p_\mathrm{I} = 14$

$$p_\mathrm{II} = \frac{1}{0.01655^2} = 3704 \qquad p_\mathrm{II} = 4$$

$$L_o = \frac{p_\mathrm{I} \cdot L_\mathrm{I} + p_\mathrm{II} \cdot L_\mathrm{II}}{p_\mathrm{I} + p_\mathrm{II}} = L + x$$

L	l	p	$p \cdot l$
952.0 +	0.05792	14	0.81088
+	0.00235	4	0.00940
		18	0.82028

$$m_o^2 = \left(\frac{p_\mathrm{I}}{p_\mathrm{I} + p_\mathrm{II}}\right)^2 \cdot m_\mathrm{I}^{2\,*} + \left(\frac{p_\mathrm{II}}{p_\mathrm{I} + p_\mathrm{II}}\right)^2 \cdot m_\mathrm{II}^{2\,**}$$

$$x = \frac{[pl]}{[p]} = 0.04556 \qquad m_o = \sqrt{0.778^2 \cdot 0.000071 + 0.2222^2 \cdot 0.000274}$$

$$m_o = \pm 0.00751.$$

Länge der Basis: $L_o = 952.04556 \pm 0.^m00751$.

* m_I = mittlerer Fehler von L_I.

** m_II = mittlerer Fehler von L_II.

Kapitel IV.

Triangulation.

Die Triangulation wurde in der bei der Königlich Preussischen Landesaufnahme üblichen Weise durchgeführt, und zwar in Anbetracht der geringen Ausdehnung des Gebietes und der kurzen Seiten entsprechend der dortigen Triangulation III. Ordnung.

Anlage des Dreiecknetzes.

Zur Anlage des Dreiecknetzes (s. Anlage 1) wurde die gemessene Basis auf die Punkte X-Berg und Bismarckberg übertragen. Über den so erhaltenen Punkten wurden zunächst die trigonometrischen Punkte Gau schan, Iltisberg, Observatorium, *A* Huang tau und *E* Yin tau sowie *K* und *C* Li tsün möglichst scharf bestimmt und hierdurch ein fester Rahmen in der Mitte des zu vermessenden Gebietes mit Seitenlängen von rund 15^{km} geschaffen, an den zunächst noch eine Anzahl günstig gelegener Punkte angehängt wurde. In das so gebildete Netz eingeschaltet bez. an dasselbe angehängt wurden die für die topographische Aufnahme und Katasterzwecke erforderlichen Dreieckspunkte.

Dadurch, dass während der Arbeiten beim Abschluss der Grenzregulirung das Schutzgebiet im Nordosten um etwa ein Drittel seines bisherigen Flächeninhaltes vergrössert wurde, ist der feste Rahmen etwas aus der Mitte gerückt, und es wurde nöthig, eine weitere Reihe von Dreiecken an die bereits abhängigen Dreiecke anzuhängen. Um den fortlaufenden Fehler, der bei diesem Aneinanderhängen der Dreiecke entsteht, auf ein möglichst geringes Mass zu beschränken, wurden fast alle Punkte aus 6 oder mehr Richtungen (gegenseitige Richtungen werden dabei als zwei Richtungen gezählt) abgeleitet. Im Ganzen wurden 110 trigonometrische Punkte bestimmt.

Bezeichnung der Punkte im Gelände.

Die Punkte wurden im Gelände im Allgemeinen durch 90^{cm} lange Steinpfeiler, die rund 80^{cm} tief eingegraben waren, mit darunter gelegter Platte festgelegt. Einige Male wurden auch Thonröhren, wie sie seitens der Preussischen Katasterverwaltung benutzt werden, zur Festlegung verwendet. Während der Messungen waren die trigonometrischen Punkte durch Pyramidenbaken bezeichnet, die zur besseren Unterscheidung, namentlich für die Lothungsarbeiten, verschiedene Toppzeichen (Tafeln) in Form von geometrischen Körpern erhalten hatten.

Anordnung der Beobachtungen.

Bei den Beobachtungen wurde jedes Objekt im Allgemeinen 6 Mal eingestellt, und zwar in drei zweireihigen Sätzen. Die Richtungen für die Basisübertragung, X-Berg–Bismarckberg, und die zur Bestimmung der Punkte Ku schan (Gau schan), Iltisberg, Observatorium, *A* Huang tau und *E* Yin tau, *K* und *C* Li tsün, die den festen Rahmen in der Mitte des zu vermessenden Gebietes bilden, nöthigen Richtungen wurden in sechs zweireihigen Sätzen gemessen. Die Messungen wurden mit einem $13^{cm}5$ Universalinstrument ausgeführt.

Ausgleichung der Beobachtungen.

Zur Bestimmung der Basisübertragungspunkte, X-Berg–Bismarckberg, sowie der Punkte Ku schan (Gau schan), Iltisberg und Observatorium wurden die Beobachtungen nach Bedingungsgleichungen ausgeglichen. Dies geschah einerseits, um eine grössere Einheitlichkeit in das Ausgangsnetz zu bringen, andererseits, um von den damals noch nicht ganz abgeschlossenen Azimuthbestimmungen unabhängig zu bleiben. Von diesen Punkten abhängig wurden dann die Punkte *A* Huang tau–*E* Yin tau gemeinsam und ebenso die Punkte *K* Li tsún–*C* Li tsún gemeinsam nach vermittelnden Beobachtungen ausgeglichen. Die Ausgleichung der übrigen Punkte wurde durch einfache Punkteinschaltung nach Koordinaten durchgeführt.

Darstellung der Messungsergebnisse.

Die örtliche Lage der Dreieckspunkte wird dargestellt durch

1. geographische Koordinaten,
2. ebene rechtwinkelige Koordinaten,
3. Polarkoordinaten.

Die geographischen Koordinaten beziehen sich auf das Bessel'sche Erdsphäroid.[1]

Ausgangspunkt für die geographischen Koordinaten war der astronomische Hauptpfeiler des Observatoriums zu Tsingtau.

Breite = 36° 3′ 58″84[2],
Länge = 120° 18′ 18″15 Ost von Greenwich.

Zur Orientirung des ganzen Dreiecksnetzes war das Azimuth der Seite Observatorium–Bismarckberg astronomisch ermittelt zu:

Azimuth Observatorium–Bismarckberg = N. 81° 43′ 25″4 O.

Ebene rechtwinkelige Koordinaten. Der Nullpunkt des Koordinatensystems fällt mit dem Ausgangspunkt der geographischen Koordinaten zusammen. Der durch denselben gehende Meridian heisst Hauptmeridian, der durch ihn gehende Parallelkreis Normalparallelkreis.

Entsprechend der Projektionsmethode der Königlich Preussischen Landesaufnahme ist zur Übertragung der sphäroidischen Richtungen und Seiten auf die Ebene eine Doppelprojektion erforderlich, nämlich die Projektion von dem Sphäroid auf die Kugel und von der Kugel auf die Ebene.

Bei der geringen Ausdehnung des Vermessungsgebietes (rund 30 Breitenminuten und 47 Längenminuten) und den kurzen Dreiecksseiten sind die Unterschiede zwischen den Richtungen und Längen auf dem Sphäroid und denen auf der Kugel verschwindend klein und können daher stets vernachlässigt werden. Es kommt daher nur noch die Projektion von der Kugel auf die Ebene in Betracht. Die Übertragungen der Messungen auf die Ebene und die Rechnung auf dieser geschieht dann mit Hülfe folgender Formeln:

---

[1] Vergl. die Projektionsmethode der Trigonometrischen Abtheilung der Königlich Preussischen Landesaufnahme. Zeitschrift für Vermessungswesen 1894, Heft 13/14.

[2] Diese Resultate, die bereits im Jahre 1898 nach den bis dahin angestellten Beobachtungen berechnet wurden, weichen etwas von den im Abschnitt »Astronomische Beobachtungen« niedergelegten Resultaten ab. Siehe S. 11 und Anmerkung S. 23.

Bezeichnungen:

S = grösster Kreisbogen auf der Kugel zwischen den Punkten 1 und 2.
s = gerade Entfernung zwischen den Punkten 1 und 2.
T_1 = Richtungswinkel der Seite S im Punkt 1 auf der Kugel.
t_1 = Richtungswinkel der Seite s auf der Projektionsebene.
A = Kugelhalbmesser der Projektion = mittlerer Krümmungshalbmesser im Normalparallelkreis.
$\log A = 6.8041952$.
x_1, y_1 = Koordinaten des Punktes 1.
x_2, y_2 = „ „ „ 2.
M = Modulus der Brigg'schen Logarithmen.

Formeln:

(a) $$\operatorname{tg} t_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}; \quad t_2 = t_1 + 180^\circ$$

(b) $$S = \frac{y_2 - y_1}{\sin t_1} = \frac{x_2 - x_1}{\cos t_1}$$

(c) $$y_2 = y_1 + s \cdot \sin t_1$$

(d) $$x_2 = x_1 + s \cdot \cos t_1$$

(e) $$T_1 - t_1 = \quad (T_2 - t_2) = (1)\cdot(x_2 - x_1)\cdot y_1 + y_2) - (2)(x_2 - x_1)\cdot(y_2 - y_1)^{*}$$

(f) $$T_1 = (1)\cdot(x_2 - x_1)\cdot(y_1 + y_2) + t_1$$

(g) $$T_2 = t_2 - (1)\cdot(x_2 - x_1)\cdot(y_1 + y_2)$$

(h) $$\log s - \log S = +|1|(y_1 + y_2)^2 + |2|(y_2 - y_1)^2$$

In vorstehenden Formeln bedeuten die Koeffizienten:

$$(1) = \frac{\rho}{4A^2}: \ \log(1) = 1.103975 - 10^{**}$$

$$(2) = \frac{\rho}{12A^2}: \ \log(2) = 0.626854 - 10$$

$$|1| = \frac{10^7 M}{8A^2}: \ \log|1| = 2.126305 - 10$$

$$|2| = \frac{10^7 M}{24A^2}: \ \log|2| = 1.649183 - 10.$$

Die Werthe von $|1|$ und $|2|$ geben Einheiten der 7. Stelle des Logarithmus.

Berechnung der Koordinaten.

Mit Hülfe der einfachen Formeln (c) bis (h) lassen sich also die Messungen auf die Ebene übertragen. Die Werthe $T_1 - t_1$, sowie die Werthe

* Für Seiten unter 15[km] Länge können die zweiten Glieder in den Formeln (e) und (h) vernachlässigt werden.

** Wird in der Gleichung $T_1 - t_1$ in Sekunden, $y_1 + y_2$ in Kilometern, $x_2 - x_1$ in Metern ausgedrückt, dann lautet der Ausdruck für log (1) 4.103975.

$\log s - \log S$ sind in Anbetracht der geringen Ausdehnung des Vermessungsgebietes sehr klein. $T_1 - t_1$ beträgt nur bei den weit vorgeschobenen Punkten Tschä lien tau und Kap Ya tau 1" und mehr.

Für die im Schutzgebiet selbst liegenden Punkte erreicht $T_1 - t_1$ überhaupt keinen nennenswerthen Betrag (im Maximum 0."2), so dass die in den Abrissen gegebenen sphäroidischen Richtungen im Schutzgebiet ohne Weiteres auch zu den Berechnungen in der Ebene verwendet werden können. Wie weit dies für die dort gegebenen Logarithmen der Seiten ($\log S$) zutrifft, zeigt nebenstehende Tabelle der Werthe $\log s - \log S$ in Einheiten der 6. Dezimale. Argument ist $y_1 + y_2$ in Kilometern.

$y_1 + y_2$	$\log s - \log S$
km	0
19.4	1
33.5	2
43.2	3
51.2	4
58.0	5
64.1	6
69.7	7
74.9	8
79.7	9
84.2	10
88.6	

In fast allen bei künftigen Spezialvermessungen vorkommenden Fällen wird man demnach auch ohne Weiteres die in den Abrissen enthaltenen Werthe der Logarithmen der Seiten den Rechnungen in der Ebene zu Grunde legen können. Wo dies nicht angängig, ist die Reduktion leicht mit Hülfe nebenstehender Tafel auszuführen.

Die ebenen rechtwinkeligen Koordinaten lassen sich nach Reduktion von T_1 und $\log S$ abgesehen von dem Ausgleichungsverfahren mit Hülfe der vorstehenden Formel a — d ableiten.

Auf die Ausgleichung selbst soll hier nicht weiter eingegangen werden. Die Berechnung der geographischen Koordinaten erfolgt analog den »Rechnungsvorschriften für die Trigonometrische Abtheilung der Landesaufnahme: Formeln und Tafeln zur Berechnung der geographischen Koordinaten aus den Richtungen und Längen der Dreiecksseiten II. und III. Ordnung. Berlin 1878«.

Für das Kiautschou-Gebiet waren diese Tafeln für die Zone zwischen 35° und 38° nördlicher Breite durch den damaligen Chef der Trigonometrischen Abtheilung berechnet und der Vermessung Kiautschou zur Verfügung gestellt worden.

Buchung der Resultate.

Die berechneten ebenen rechtwinkeligen Koordinaten und die geographischen Koordinaten aller trigonometrischen Punkte sind in dem Koordinatenverzeichniss enthalten (Anhang 1 dieses Abschnitts Seite 47 ff.).

In diesem Verzeichniss sind auch die Höhen der trigonometrischen Punkte, soweit dieselben bestimmt wurden, angegeben.

Die Abrisse (Anhang 2 dieses Abschnitts Seite 55 ff.) enthalten die Polarkoordinaten der einzelnen Punkte stationsweise zusammengestellt. $\log S$ ist der durch Ausgleichung gefundene Werth der Logarithmen der sphäroidischen Dreiecksseiten. Unter Ausgeglichen sind die späroidischen Richtungswinkel gegeben, wie sie durch die Ausgleichung erhalten wurden. Die Richtungswinkel werden von einer durch die betreffende Station gehenden Parallelen zum Hauptmeridian von Norden rechts herum bis zu 360° gezählt. Der unter »Norden«

stehende Richtungswinkel ist der Richtungswinkel des Meridians, also der Winkel zwischen der Parallelen zum Hauptmeridian und dem Meridian der betreffenden Station, mithin die Meridiankonvergenz. In der Spalte »Beob.« sind die beobachteten Werthe gegeben, wie man sie durch Orientirung nach den Bestimmungsrichtungen erhält.

Höhenbestimmungen.

Die Höhen der trigonometrischen Punkte, mit Ausnahme der Grenzsteine und der auf den Inseln Tschá lien tau, Tai kung tau, Hsiau kung tau und Schui ling schan liegenden Punkte, wurden trigonometrisch bestimmt.

Die Höhen wurden auf einen Horizont bezogen, der im Niveau des niedrigst beobachteten Niedrigwassers zur Springzeit lag. Der diesem Niedrigwasser entsprechende Punkt — Normal-Nullpunkt (N. N.) — wurde mittelst Nivellement an einen in der Nähe des astronomischen Observatoriums aufgestellten Nivellementspfeiler angeschlossen. Dieser Nivellementspunkt liegt auf $+ 23^{m}.232$ über N. N. Ferner wurden noch einige weitere Punkte durch Nivellement festgelegt, auf denen sich die trigonometrische Höhenmessung aufbaut. Da es, wie Eingangs gesagt, darauf ankam, möglichst schnell die zur Aufstellung des Stadtbebauungsplanes und des Hafenprojektes erforderlichen Aufnahmen fertigzustellen, war es mit dem vorhandenen Personal nicht möglich, gleichzeitig ein ausgedehntes Nivellementsnetz zu legen. Für die topographischen Zwecke genügten die trigonometrisch bestimmten Höhen. Dieselben wurden im Allgemeinen durch gegenseitige Zenithdistanzen bestimmt; auch wurde jeder Punkt mindestens über zwei Bestimmungspunkten unter Vermeidung langer Seiten berechnet.

Für einseitige Zenithdistanzen wurde die Refraktionskonstante $k = 0.12$ ermittelt.

Die Höhen der vorgelagerten Inseln wurden, da eine trigonometrische Bestimmung derselben nicht möglich war, mit Hülfe des Messtisches über dem derzeitigen Wasserstand bestimmt und dem betreffenden Pegelstand über Normal-Null entsprechend verbessert.

Anhang 1
zu Kapitel IV. »Triangulation«.

Koordinaten und Höhen.

Geographische Koordinaten Breite			Länge			Namen	Nr.
36°	3′	58″84	120°	18′	18″15 [1]	Observatorium Astronomischer Hauptpfeiler	1
—	—	—	—	—	—	» Astronomischer Nebenpfeiler	1a
—	—	—	—	—	—	» Trigonometrischer Punkt	1b
—	—	—	—	—	—	» Nivellements-Punkt	1c
36	3	58.4709	120	18	21.3701	» Magnetischer Pfeiler	1d
36	4	10.7104	120	19	58.7670	Bismarckberg	2
36	3	50.4549	120	20	55.9670	Iltisberg	3
36	7	45.1024	120	20	47.8191	Gau schan (Ku schan)	4
36	6	42.7933	120	21	46.1314	X-Berg	5
36	4	46.3480	120	19	38.6800	Moltkeberg	6
36	3	12.1476	120	18	49.3303	Arkona-Insel	7
36	6	6.1829	120	18	36.5902	Hafen-Insel	8
36	4	0.4814	120	19	16.7048	Signalberg (Diederichsberg)	9
36	5	31.3423	120	24	3.4692	B. Tsingtau	10
36	4	33.1728	120	22	20.0152	D. »	11
36	5	1.8641	120	24	47.5602	E. »	12
36	2	44.8834	120	16	41.0546	F. »	13
36	2	40.3794	120	21	21.2972	I. »	14
36	5	42.1697	120	20	45.6164	L. » (Basis NW.)	15
36	5	23.1514	120	21	15.6102	M. » (» SO.)	16
36	2	44.9440	120	19	58.9531	N. »	17
36	3	47.7446	120	17	41.8443	Q. »	18
36	5	48.3572	120	26	2.2675	R. »	19
36	3	47.0983	120	24	29.3689	T. »	20
36	6	22.3860	120	23	35.0043	U. »	21
36	6	50.4012	120	24	32.2315	A. Li tsún	22
36	11	4.4268	120	24	26.5551	B. » »	23
36	8	25.4315	120	23	52.3017	C. » »	24
36	7	0.4140	120	26	24.3762	D. » »	25
36	9	29.6704	120	28	25.2442	E. » »	26
36	9	29.6860	120	24	3.0366	F. » »	27
36	8	37.0874	120	26	7.3206	G. » »	28
36	11	56.5442	120	22	57.7584	H. » »	29

[1] Astronomisch bestimmt.

Nr.	Ebene Koordinaten y	x	Höhe über N. N. Pfeiler	Platte	Bemerkungen bezüglich der Höhenpunkte
	m	m	m	m	
1	± 0.000	± 0.000	24.575	—	Gemauerter Beob.-Pfeiler Nivellements-Punkt
1[a]	+ 0.049	− 2.379	24,472	—	Gemauerter Beob.-Pfeiler Nivellements-Punkt
1[b]	− 5.638	− 7.015	24.279	—	Gemauerter Beob.-Pfeiler Nivellements-Punkt
1[c]	+ 53.394	+ 57.810	23.232	—	Gemauerter Pfeiler Nivellements-Punkt
1[d]	+ 80.589	− 11.381	—	—	
2	+ 2517.48	+ 366.20	132.22	—	Keine Platte
3	+ 3948.94	− 257.53	154.64	152.74	
4	+ 3741.97	+ 6974.01	113.11	112.21	
5	+ 5201.01	+ 5054.45	113.65	—	Keine Platte
6	+ 2014.64	+ 1464.38	78.23	77.33	
7	+ 780.30	− 1438.99	20.00	19.10	
8	+ 461.19	+ 3924.61	—	—	
9	+ 1467.37	+ 50.71	99.49	—	Höhe des Leuchtbolzens
10	+ 8637.59	+ 2855.10	209.58	208.68	
11	+ 6051.10	+ 1060.16	57.82	56.92	
12	+ 9741.47	+ 1947.76	272.77	271.87	
13	− 2430.09	− 2278.93	17.70	16.80	
14	+ 4583.80	− 2416.88	29.62	28.72	
15	+ 3688.49	+ 3185.31	7.107	—	Besonderer Pfeiler, keine Platte, Niv.-Punkt
16	+ 4439.00	+ 2599.54	10.880	—	Besonderer Pfeiler, keine Platte, Niv.-Punkt
17	+ 2522.90	2277.04	31.97	—	Keine Platte
18	− 908.46	− 341.90	34.290	33.390	Nivellements-Punkt
19	+ 11608.44	+ 3382.92	202.39	201.49	
20	+ 9288.84	− 356.946	60.60	59.70	
21	+ 7924.16	+ 4427.53	135.43	134.53	
22	+ 9354.43	+ 5292.37	87.80	86.90	
23	+ 9204.19	+ 13121.13	177.39	176.49	
24	+ 8353.13	+ 8220.13	55.74	54.84	
25	+ 12158.33	+ 5604.40	60.79	59.89	
26	+ 15172.72	+ 10209.11	226.07	225.52	
27	+ 8619.48	+ 10200.67	52.11	51.21	
28	+ 11727.85	+ 8583.22	163.10	162.20	
29	+ 6984.43	+ 14725.33	85.73	—	Keine Platte

Geographische Koordinaten Breite	Länge	Namen	Nr.
36° 11′ 6″8684	120° 29′ 31″0316	I. Li tsún	30
36 11 41.0205	120 21 54.6717	K. » »	31
36 12 28.0774	120 25 45.2732	L. » »	32
36 13 57.8978	120 20 13.6768	M. » » (Nü ku kóu)	33
36 8 6.7276	120 22 17.6830	N. » »	34
36 9 38.3219	120 22 9.6916	O. » »	35
36 14 58.6040	120 23 40.0594	P. » »	36
36 14 54.1228	120 27 17.4892	Q. » »	37
36 15 27.3850	120 30 44.2174	S. » »	38
36 11 34.6891	120 26 34.3329	T. » »	39
36 12 34.9395	120 30 26.9520	U. » »	40
36 13 25.2430	120 34 4.4660	V. » »	41
36 14 3.1185	120 32 2.8767	W. » »	42
36 8 41.0570	120 30 8.2660	A. Scha tsy kóu	43
36 9 16.1267	120 32 48.5212	B. » » »	44
36 7 24.4924	120 33 11.2627	C. » » »	45
36 5 32.1257	120 34 41.2900	D. » » » (Fu tau)	46
36 7 24.5191	120 35 16.0162	E. » » »	47
36 8 37.4713	120 35 57.1668	F. » » »	48
36 9 52.7155	120 36 1.9688	G. » » »	49
36 10 42.3458	120 35 24.0476	H. » » »	50
36 11 18.3072	120 36 16.7711	I. » » »	51
36 12 18.8436	120 37 42.5594	L. » » »	52
36 13 59.1250	120 36 22.8462	M. » » »	53
36 12 24.1088	120 33 58.3440	N. » » »	54
36 7 3.1324	120 29 35.4045	Kaiserstuhl I	55
36 6 8.8983	120 29 49.8579	» II	56
36 12 38.7153	120 15 9.4009	E. Yin tau	57
36 11 39.9036	120 13 14.7330	F. » »	58
36 11 28.9615	120 17 33.2922	G. » »	59
36 14 24.1835	120 17 17.8859	H. » »	60
36 3 8.4199	120 13 12.4557	A. Huang tau	61
36 2 14.9420	120 12 37.3649	B. » »	62
36 0 36.3502	120 17 9.9532	A. Hai hsi	63
35 58 25.9516	120 16 51.7397	B. » »	64
35 59 16.4054	120 15 29.9286	C. » »	65
35 57 48.8533	120 14 3.4406	D. » »	66
36 0 6.0828	120 13 48.0042	E. » »	67
35 59 0.5432	120 12 51.4539	F. » »	68
35 58 1.9950	120 11 15.5263	G. » »	69
35 54 32.9389	120 10 55.5862	H. » »	70

Nr.	Ebene Koordinaten		Höhe über N. N.		Bemerkungen bezüglich der Höhenpunkte
	y	*x*	Pfeiler	Platte	
	m	m	m	m	
30	+16811.15	+13207.72	182.65	181.95	
31	+ 5408.88	+14245.78	68.06	67.16	
32	+11167.10	+15701.52	270.14	269.24	
33	+ 2884.56	+18463.12	62.11	61.21	
34	+ 5988.25	+ 7641.74	65.44	64.54	
35	+ 5786.59	+10464.50	33.57	32.67	
36	+ 8035.88	+20337.30	41.34	40.44	
37	+13463.90	+20205.87	247.06	246.36	
38	+18622.46	+21240.50	265.63	264.73	
39	+12395.30	+14057.76	404.42	403.52	
40	+18202.59	+15924.85	409.20	408.30	
41	+23631.02	+17488.21	603.75	—	Höhe der Thonröhre
42	+20591.98	+18647.83	301.30	—	» » »
43	+17750.54	+ 8715.71	246.97	246.47	
44	+21753.70	+ 9805.59	495.09	494.49	
45	+22330.84	+ 6366.52	122.93	—	Obere Kante der Thonröhre
46	+24591.60	+ 2909.50	89.00	—	Keine Platte
47	+25450.14	+ 6375.86	50.43	49.53	
48	+26472.18	+ 8627.27	390.00	389.05	
49	+26585.28	+10946.57	592.00	591.10	
50	+25633.09	+12473.37	779.59	778.99	
51	+26947.02	+13585.64	904.18	903.28	
52	+29081.46	+15458.24	—	—	
53	+27083.38	+18542.49	-	—	
54	+23483.27	+15603.66	726.95	—	Höhe der Thonröhre
55	+16934.95	+ 5696.12	399.53	398.63	
56	+17299.66	+ 4025.37	351.69	351.15	
57	+ 4714.14	+16023.53	54.33	53.43	
58	— 7579.62	+14213.00	15.80	14.90	
59	— 1120.62	+13872.53	50.95	49.05	
60	— 1504.56	+19272.89	26.70	25.80	
61	— 7650.28	— 1550.56	55.49	54.59	
62	— 8530.16	— 3197.89	37.00	36.31	
63	— 1707.60	— 6240.34	166.50	—	Keine Platte
64	— 2164.64	—10258.95	134.70	—	» »
65	— 4213.33	— 8703.30	44.87	—	» »
66	— 6381.49	—11400.26	49.50	—	» »
67	— 6764.97	— 7170.71	—	113.55	Nur durch Platte vermarkt
68	— 8182.98	— 9189.36	148.32	147.52	
69	—11587.91	—10991.17	108.67	107.93	
70	—11095.59	—17433.34	96.82	—	Keine Platte

Geographische Koordinaten Breite	Länge	Namen	Nr
35° 59′ 33″3846	120° 9′ 5″2422	I. Hai hsi	71
35 57 26.2423	120 8 17.4782	K. » »	72
35 54 30.4430	120 5 3.7580	L. » »	73
35 55 26.9947	120 8 36.9413	M. » »	74
36 13 9.2791	120 7 23.4865	A. Tá pu tóu	75
36 11 19.8110	120 5 1.6885	B. » » »	76
35 56 25.7389	120 18 54.9142	Tschu tschá tau (Runde Insel.)	77
35 57 39.5195	120 29 14.0222	Tái kung tau	78
35 59 47.7949	120 34 46.6359	Hsiau kung tau	79
35 53 40.7752	120 52 19.1332	Tschá lien tau	80
35 45 28.7054	120 9 32.7439	A. Schui ling schan	81
35 47 1.3310	120 10 0.7138	B. » » »	82
35 45 21.5052	120 10 18.6992	C. » » »	83
36 8 3.6396	120 41 46.7203	Kap Yatau	84
36 14 22.3062	120 5 7.4614	Grenzstein I Tá pu tóu	85^{a}
36 14 26.0844	120 5 12.2763	» II » » »	85^{b}
36 14 8.2889	120 6 43.2008	» III » » »	85^{c}
35 58 29.8734	120 10 31.8566	» I Nordende (des alten Kanals auf Hai hsi)	86^{a}
35 57 52.4081	120 10 36.1522	» II Mitte (des alten Kanals auf Hai hsi)	86^{b}
35 57 20.3840	120 10 35.5872	» III Südende (des alten Kanals auf Hai hsi)	86^{c}
36 7 0.2549	120 35 42.5306	» 1 (bei E. Scha tsy kóu)	87^{a}
36 8 33.5666	120 36 3.7789	» 2 (» F. » » »)	87^{b}
36 9 53.0781	120 35 56.8027	» 3 (» G. » » »)	87^{c}
36 11 7.8994	120 36 38.4444	» 4	87^{d}
36 12 16.6761	120 37 44.9619	» 5	87^{e}
36 13 57.8416	120 36 15.3728	» 6	87^{f}
36 14 22.9048	120 36 7.8198	» 7 exzentr.	87^{g}
36 14 21.3178	120 36 7.0724	» 7 zentr.	87^{h}
36 15 21.9509	120 29 39.8700	» 9	87^{i}
36 15 13.1133	120 29 30.9000	» 10	87^{k}
36 15 13.1535	120 29 14.9445	» 11	87^{l}
36 15 58.8418	120 23 51.3988	» 16	87^{m}
36 14 34.2525	120 21 56.1842	» 20	87^{n}
36 15 8.9055	120 20 47.1718	» 22	87°
36 5 31.7963	120 7 39.5776	Ta yin tschia	88

Nr.	Ebene Koordinaten		Höhe über N. N.		Bemerkungen bezüglich der Höhenpunkte
	y	x	Pfeiler	Platte	
	m	m	m	m	
71	−13847.49	− 8169.96	—	—	
72	−15050.41	−12086.51	—	101.80	Nur durch Platte vermarkt
73	−19916.54	−17494.72	151.10	—	Auf chinesischem Gebiet
74	−14567.79	−15762.36	118.84	118.09	" " "
75	−16348.84	−16979.58	37.41	36.51	
76	−19897.67	+13613.17	34.76	33.86	
77	+ 921.36	13963.95	—	54.52	Nur durch eine Platte vermarkt
78	+16432.76	−11674.86	123.6	—	Nach Messtischaufnahme
79	+24755.22	− 7702.05	40.6	—	" "
80	+51179.37	−18899.44	71.0	—	Nach Messtischaufnahme Fuss der Leuchtbake
81	−13197.59	−34202.57	481.9	—	Nach Messtischaufnahme
82	−12490.97	−31349.13	153.6	—	" "
83	−12043.54	−34426.15	311.5	—	" "
84	+35214.26	+ 7615.43	226.0	—	" "
85ᵃ	−19740.8	+19237.3	—	—	
85ᵇ	−19620.2	+19353.5	—	—	
85ᶜ	−17351.2	+18800.2	13.14	—	
86ᵃ	−11680.87	−10130.61	—	—	Die Steine stehen sämmtlich auf der westlichen Kanalseite
86ᵇ	−11574.73	−11285.39	—	—	Grenzstein 1 u. 3 stehen in unmittelbarer Nähe des Strandes
86ᶜ	−11590.19	−12272.31	—	—	
87ᵃ	+26115.29	+ 5630.02	—	—	
87ᵇ	+26637.86	+ 8507.43	—	—	
87ᶜ	+26456.12	+10957.37	—	—	
87ᵈ	+27489.51	+13266.55	—	—	
87ᵉ	+29144.29	+15391.61	—	—	
87ᶠ	+26896.96	+18502.35	—	—	
87ᵍ	+26705.93	+19274.23	—	—	
87ʰ	+26687.49	+19225.25	—	—	
87ⁱ	+17016.67	+21069.76	—	—	
87ᵏ	+16793.24	+20796.96	—	—	
87ˡ	+16394.96	+20797.43	—	—	
87ᵐ	+ 8317.2	+22194.1	14.96	—	Obere Kante d. Grenzsteines
87ⁿ	+ 5443.3	+19584.8	—	—	
87ᵒ	+ 3719.9	+20652.2	5.10	—	Obere Kante d. Grenzsteines
88	−15972.84	+ 2879.29	—	—	

Anhang 2
zu Kapitel IV »Triangulation«.

Abrisse.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.[1]	Richtung nach
	1. Observatorium, Astronomischer Hauptpfeiler.			
	0° 0′ 0″.0			Norden
3.596 775	6 42 8.0	ger.[2]	8	Hafen-Insel
3.898 423	28 12 58.3	58″7	4	*Gau schan[3]
3.396 308	53 59 15.7	15.2	6	Moltkeberg
3.405 512	81 43 25.4	24.8	2	*Bismarckberg
3.166 799	88 1 14.8	2.0	9	Signalberg
3.597 401	93 43 52.8	53.0	3	*Iltisberg
3.531 289.6	132 4 4.0	geschl.[4]	17	N. Tsingtau
3.214 031	151 31 51.6	47.1	7	Arkona-Insel
3.810 887.5	195 18 13.4	15.8	63	A. Hai hsi
2.987 071	249 22 34.0	31.0	18	Q. Tsingtau
3.892 419	258 32 32.9	ger.	61	A. Huang tau
4.222 787	343 36 21.8	22.1	57	E. Yin tau
0. 95 424	218 47 17	—	1[b]	Trigonometrischer Pfeiler
0. 85 461	233 3 38	—	1[a]	Astronomischer Nebenpfeiler
	2. Bismarckberg.			
	-0 0 59.24			Norden
3.827 398	10 29 54.0	53.6	4	Gau schan
3.484 676.3	22 33 25.9	24.1	15	*L. Tsingtau (Basis NW.)
3.732 550	29 47 11.7	9.8	5	*X-Berg
—	35 48 —	29.3	39	T. Li tsún
3.469 261.3	40 42 29.0	28.7	16	*M. Tsingtau (Basis SO.)
3.819 995	67 52 10.7	9.8	10	B. »
3.193 526	113 32 39.4	40.9	3	Iltisberg
3.539 866	143 24 27.6	22.8	14	I. Tsingtau
3.422 137	179 52 57.1	geschl.	17	N. »
3.894 429.5	212 36 0.5	1.3	63	A. Hai hsi
3.398 858	223 54 0.6	0.7	7	Arkona-Insel
3.748 984	241 52 10.6	9.7	13	F. Tsingtau
3.543 864	258 19 19.4	geschl.	18	Q. »
4.014 806	259 19 27.1	geschl.	61	A. Huang tau
3.405 512	261 43 25.4	28.4	1	Observatorium, Astronomischer Hauptpfeiler
3.082 004	335 23 51.5	55.0	6	Moltkeberg

[1] Nr. bezeichnet die Nummer der Punkte in »Koordinaten und Höhen« (Anhang 1 zu Kapitel IV Seite 47).

[2] ger. = gerechnet. Die betr. Richtung ist nur aus den Koordinaten abgeleitet.

[3] Diejenigen Punkte, über denen der Abrisspunkt ausgeglichen ist, sind mit * bezeichnet.

[4] geschl. = geschlossen bedeutet, dass in der Abrissstation (hier Observatorium) die Richtung nach dem betr. Zielpunkt (hier N. Tsingtau) nicht gemessen, sondern nur die Richtung von letzterem Punkte aus nach der Abrissstation, also im Gegenstrahl, gemessen ist.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	3. Iltisberg.			
	−0° 1′ 32″9			Norden
3.736 997	13 15 46.5	49″4	5	*X-Berg
3.750 337	56 25 16.4	19.4	10	B. Tsingtau
3.394 629	57 55 9.8	6.4	11	D. »
3.727 608	91 3 59.7	60.7	20	T. »
3.352 326	163 36 59.0	54.9	14	I. »
4.147 269	192 27 21.3	18.1	77	Runde Insel (Tschu tschá tau)
3.915 584.4	223 23 39.8	29.0	63	A. Hai hsi
4.177 976	233 38 18.8	10.0	68	F. »
3.825 533	252 24 63.2	58.1	13	F. Tsingtau
4.067 111	263 38 21.1	16.3	61	A. Huang tau
3.686 469	269 0 17.7	geschl.	18	Q. Tsingtau
3.588 403	273 38 27.3	ger.	—	Magnetischer Pfeiler
3.597 401	273 43 52.9	49.9	1	Observatorium, Astronomischer Hauptpfeiler
3.398 052	277 4 50.0	44.1	9	Signalberg, Mast
3.193 526	293 32 39.4	39.6	2	*Bismarckberg
3.413 248	311 40 31.5	33.3	6	Moltkeberg
4.265 819	331 58 58.0	57.6	57	E. Yin tau
3.859 409	358 21 38.1	39.8	4	*Gau schan
	4. Gau schan (Ku schan).			
	−0 1 28.1			Norden
3.872 761	12 54 39.2	42.6	31	K. Li tsún
3.606 945	30 21 37.3	43.0	35	O. »
3.369 851	73 26 41.5	geschl.	34	N. »
3.679 117	74 52 39.4	geschl.	24	C. »
3.806 035	130 4 31.5	geschl.	10	B. Tsingtau
3.382 222	142 45 43.9	45.5	5	*X-Berg
3.859 409	178 21 38.4	38.7	3	*Iltisberg
3.827 390	190 29 54.0	55.7	2	*Bismarckberg
—	197 24 —	30.2	6	Moltkeberg
3.896 900	207 39 40.6	ger.	—	Magnetischer Pfeiler
3.398 423	208 12 58.3	57.6	1	Observatorium, Astronomischer Hauptpfeiler
3.651 191	227 5 36.0	ger.	8	Hafen-Insel
4.153 161	233 11 36.0	41.4	61	A. Huang tau
4.092 912	316 56 29.4	32.2	57	E. Yin tau
3.926 345	324 49 15.4	14.6	59	G. »

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
		5. X-Berg.		
	0° 2′ 2″.5			Norden
3.963 490	1 17 44.1	43″.0	31	K. Li tsón
3.432 072	16 55 24.7	21.7	34	N. »
3.650 052	44 52 37.3	geschl.	24	C. »
3.446 288	102 57 51.1	41.2	21	U. Tsingtau
3.610 671	122 37 6.7	4.7	10	B. »
3.611 059	167 59 6.8	4.4	11	D. »
3.736 997	193 15 46.6	45.9	3	Iltisberg
3.410 010.0	197 14 39.9	40.6	16	*M. Tsingtau (Basis SO.)
3.732 550	209 47 11.7	12.7	2	*Bismarckberg
3.381 016.5	218 58 47.8	48.3	15	*L. Tsingtau (Basis NW.)
3.681 256	221 35 26.4	23.6	6	Standerberg (Moltkeberg)
3.382 222	322 45 43.8	43.5	4	Gau schan
		6. Standerberg (Moltkeberg).		
	−0 0 47.4			Norden
3.681 256	41 35 26.4	28.4	5	*X-Berg
3.413 248	131 40 31.5	30.9	3	*Iltisberg
3.082 004	155 23 51.5	51.0	2	*Bismarckberg
3.180 672	201 9 46.1	43.5	9	Signalberg
3.396 308	233 59 15.7	16.0	1	*Observatorium, Astronomischer Hauptpfeiler
3.536 073	238 17 12.4	geschl.	18	Q. Tsingtau
3.463 836	327 43 50.4	ger.	8	Hafen-Insel
		7. Arkona-Insel.		
	−0 0 18.4			Norden
3.398 858	43 53 60.6	59.0	2	*Bismarckberg
3.214 031	331 31 51.6	53.3	1	*Observatorium, Astronomischer Hauptpfeiler
		8. Hafen-Insel[1].		
	−0 0 10.8			Norden
4.168 471	9 27 48.3	ger.	33	M. Li tsún (Nü ku kóu)
3.651 191	47 5 36.0	»	4	Gau schan
3.463 836	147 43 50.4	»	6	Standerberg (Moltkeberg)
3.596 775	186 42 8.0	»	1	Observatorium
4.119 233	336 50 27.9	»	57	E. Yin tau

[1] Die Koordinaten dieses Punktes sind über naheliegenden Punkten der Katastervermessung berechnet; die hier gegebenen Richtungen sind daher nur durch Rechnung gewonnen.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
				9. Signalberg.
	−0° 0′ 34″.5			Norden
3.180 672	21 9 46.1	43″.5	6	*Standerberg (Moltkeberg)
3.398 052	97 4 50.0	53.4	3	*Iltisberg
3.166 799	268 1 14.7	13.8	1	*Observatorium, Astronomischer Hauptpfeiler
				10. B. Tsingtau.
	−0 3 23.4			Norden
3.404 918	16 23 22.0	19.6	22	A. Li tsún
3.479 629	79 55 32.2	33.9	19	R. Tsingtau
3.155 007	129 25 7.1	9.3	12	E. »
3.515 530	168 32 18.6	19.7	13	F. »
3.498 075	235 14 26.2	25.7	11	D. »
3.750 337	236 25 16.3	15.3	3	*Iltisberg
3.819 995	247 52 10.7	10.2	2	*Bismarckberg
3.610 671	302 37 6.7	7.7	5	*X-Berg
3.806 035	310 4 31.7	32.1	4	Gau schan
3.237 224	335 35 44.3	46.2	21	U. Tsingtau
3.730 182	356 57 53.8	53.5	24	C. Li tsún
				11. D. Tsingtau.
	−0 2 22.4			Norden
3.498 075	55 14 26.2	29.2	10	*B. Tsingtau
3.579 281	76 28 34.4	32.8	12	E. »
3.548 301	113 38 17.7	13.0	20	*T. »
3.394 629	237 55 9.8	11.8	3	*Iltisberg
3.611 059	347 59 6.8	6.6	5	*X-Berg
				12. E. Tsingtau.
	−0 3 49.3			Norden
3.894 235	74 37 48.0	ger.	56	Kaiserstuhl II
3.370 833	191 6 40.1	geschl:	20	*T. Tsingtau
3.579 281	256 28 34.4	34.9	11	*D. »
3.155 007	309 25 7.1	5.7	10	*B. »
3.527 233	353 23 56.6	57.4	22	*A. Li tsún

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
		13. F. Tsingtau.		
	+0° 0′ 57″.1			Norden
3.748 984	61 52 10.6	16″2	2	*Bismarckberg
3.825 533	72 25 3.2	3.6	3	*Iltisberg
3.953 839	219 46 38.0	geschl.	68	F. Hai hsi
3.815 319	221 32 45.3	»	67	E. »
3.721 873	277 56 35.4	37.0	61	*A. Huang tau
		14. I. Tsingtau.		
	0 1 47.8			Norden
3.710 644	66 21 20.1	18.7	20	*T. Tsingtau
3.315 054	273 52 54.4	geschl.	17	N. »
3.539 866	323 24 27.6	30.0	2	*Bismarckberg
3.352 326	343 36 59.0	60.2	3	*Iltisberg
		15. L. Tsingtau (Basis NW.).		
	−0 1 26.8			Norden
3.381 016.5	38 58 47.8	48.3	5	*X-Berg
2.978 657.8	127 58 18.5	17.7	16	*M. Tsingtau (Basis SO.)
3.484 676.3	202 33 26.0	26.3	2	*Bismarckberg
		16. M. Tsingtau (Basis SO.).		
	−0 1 44.5			Norden
3.410 010.0	17 14 39.9	40.2	5	*X-Berg
3.469 261.3	220 42 29.2	28.0	2	*Bismarckberg
2.978 657.8	307 58 18.6	19.6	15	*L. Tsingtau (Basis NW.)
		17. N. Tsingtau.		
	−0 0 59.3			Norden
3.847 148	74 9 24.2	23.7	20	*T. Tsingtau
3.315 054	93 52 54.4	54.7	14	*I. »
3.531 289.6	312 4 4.0	3.8	1	*Observatorium, Astronomischer Hauptpfeiler
3.422 137	359 52 57.1	57.7	2	*Bismarckberg
		18. Q. Tsingtau.		
	+0 0 21.4			Norden
3.536 064	58 17 11.7	16.1	6	*Moltkeberg
2.987 071	69 22 34.0	35.4	1	*Observatorium

18. Q. Tsingtau.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
3.543 855	78° 19′ 20″.5	18″2	2	*Bismarckberg
3.686 463	89 0 18.9	20.9	3	*Iltis
3.835 650	259 50 9.5	4.8	61	*A. Huang tau

19. R. Tsingtau.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0 4 33.4			Norden
3.359 556	13 54 11.4	12.8	25	D. Li tsún
3.763 959	66 31 32.1	32.5	55	Kaiserstuhl I
3.757 955	83 33 34.1	34.2	56	» II
4.113 667	92 5 18.0	17.8	46	D. Scha tsy kóu
3.479 629	259 55 32.2	31.3	10	*B. Tsingtau
3.470 421	310 16 8.6	10.8	22	A. Li tsún
3.765 711	326 3 38.1	38.9	24	*C. »

20. T. Tsingtau.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0 3 38.5			Norden
3.370 833	11 6 40.1	40.7	12	E. Tsingtau
3.960 525	61 19 8.8	9.5	56	Kaiserstuhl II
4.233 550	115 24 11.9	22.7	79	Hsiau kung tau
3.710 644	246 21 20.1	20.2	14	I. Tsingtau
3.847 148	254 9 24.2	geschl.	17	N. »
3.727 608	271 3 59.7	60.7	3	*Iltisberg
3.548 301	293 38 17.7	21.7	11	D. Tsingtau
3.515 530	348 32 18.6	17.5	10	*B. »

21. U. Tsingtau.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	0 3 6.6			Norden
3.223 083	58 50 26.5	25.9	22	*A. Li tsún
3.237 224	155 35 44.3	43.1	10	*B. Tsingtau
3.446 288	282 57 51.1	52.9	5	*X-Berg

22. A. Li tsún.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0 3 40.4			Norden
3.470 421	130 16 8.6	7.4	19	*R. Tsingtau
3.527 233	173 23 56.6	55.3	12	E. »
3.404 918	196 23 22.0	22.5	10	*B. »
3.490 554	341 7 9.1	9.7	24	*C. Li tsún

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
		23. B. Li tsún.		
	−0° 3′ 37″.2			Norden
3.510 870	37 15 62.7	59″.4	32	L. Li tsún
3.521 884	73 38 32.6	33.1	39	*T. »
3.696 735	189 51 4.3	4.3	24	*C. »
3.473 984	191 19 17.8	18.6	27	F. »
3.597 523	286 30 21.4	20.8	31	*K. »
3.437 554	305 51 18.7	28.1	29	H. »
		24. C. Li tsún.		
	−0 3 16.9			Norden
3.300 675	7 39 33.7	33.7	27	F. Li tsún
3.696 736	9 51 4.3	5.9	23	B. »
3.851 289	34 41 60.3	58.8	39	T. »
3.530 736	83 51 32.8	32.4	28	G. »
3.951 593	106 23 21.2	15.5	55	Kaiserstuhl I
3.664 409	124 30 17.6	15.0	25	D. Li tsún
3.765 711	146 3 38.1	36.3	19	R. Tsingtau
3.490 554	161 7 9.1	9.4	22	A. Li tsún
3.730 182	176 57 53.8	53.7	10	*B. Tsingtau
3.650 052	224 52 37.3	35.9	5	*X-Berg
3.679 117	254 52 39.4	40.7	4	*Gau schan
3.386 424	256 15 24.2	23.7	34	N. Li tsún
3.532 683	311 10 7.7	11.7	35	O. »
3.826 494	333 57 32.4	32.5	31	*K. »
		25. D. Li tsún.		
	−0 4 46.4			Norden
3.740 648	33 12 36.3	geschl.	26	E. Li tsún
3.679 200	88 53 59.8	58.8	55	*Kaiserstuhl I
3.359 555	193 54 11.4	11.3	19	*R. Tsingtau
3.664 408	304 30 17.6	18.6	24	*C. Li tsún
		26. E. Li tsún.		
	0 5 57.8			Norden
4.062 890	17 21 55.9	geschl.	38	S. Li tsún
3.810 844	27 55 39.8	38.5	40	U. »
3.533 647	28 39 7.4	10.8	30	I. »

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
				26. E. Li tsún.
4.047 632	49° 17′ 6″.5	13″.1	41	V. Li tsún
3.995 979	57 0 41.5	40.3	54	N. Scha tsy kóu
3.819 104	93 30 31.5	29.6	44	B. »
3.474 091	120 5 5.4	0.4	43	A. »
3.685 278	158 40 13.2	13.1	55	*Kaiserstuhl I
3.740 648	213 12 36.3	34.4	25	*D. Li tsún
3.580 843	244 43 62.0	59.9	28	*G. »
3.816 455	269 55 34.3	38.1	27	*F. »
3.676 343	324 11 0.5	0.8	30	*I. »
				27. F. Li tsún.
	—0 3 23.2			Norden
3.473 984	11 19 17.8	16.6	23	*B. Li tsún
3.816 455	89 55 34.3	geschl.	26	E. »
3.544 565	117 29 25.1	24.2	28	*G. »
3.300 675	187 39 33.7	35.7	24	*C. »
3.454 104	275 19 14.4	14.4	35	*O. »
				28. G. Li tsún.
	-0 4 36.5			Norden
3.741 550	6 56 64.1	58.8	39	*T. Li tsún
3.580 843	64 43 62.0	geschl.	26	E. »
3.774 803	119 0 23.0	27.0	55	*Kaiserstuhl I
3.530 736	263 51 32.8	34.0	24	*C. Li tsún
3.544 565	297 29 25.1	geschl.	27	F. »
				29. H. Li tsún.
	—0 2 44.8			Norden
3.633 022	76 51 52.1	geschl.	32	*L. Li tsún
3.437 554	125 51 18.7	»	23	*B. »
3.216 671	253 4 16.7	»	31	*K. »
3.744 134	312 21 17.9	»	33	*Nü ku kóu (M. Li tsún)
				30. I. Li tsún.
	0 6 36.7			Norden
3.484 681	27 7 0.8	0.8	40	*U. Li tsún
3.850 600	70 14 49.0	geschl.	54	N. Scha tsy kóu

log *S*	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
				30. I. Li tsún.
3.661 734	168° 11′ 17″8	18″1	43	*A. Scha tsy kóu
3.533 647	208 39 7.4	5.9	26	*E. Li tsún
3.652 913	280 53 45.7	46.8	39	*T. »
				31. K. Li tsún.
	−0 2 7.6			Norden
3.821 763	23 19 42.2	geschl.	36	P. Li tsún
3.216 671	73 4 16.7	16.3	29	H. »
3.773 776	75 48 48.4	geschl.	32	L. »
3.844 411	91 32 29.2	29.4	39	T. »
3.597 524	106 30 21.4	geschl.	23	B. »
3.826 494	153 57 32.4	30.9	24	*C. »
3.579 795	174 17 44.5	50.3	35	O. »
3.963 490	181 17 44.1	geschl.	5	*X-Berg
3.872 761	192 54 39.2	39.3	4	*Gan schan
3.815 589	266 43 41.9	47.3	59	G. Yin tan
4.011 906	279 57 37.6	39.1	57	*E. »
3.691 531	329 5 49.5	52.8	33	Nü ku kóu (M. Li tsún)
				32. L. Li tsún.
	−0 4 23.6			Norden
3.312 098	143 14 40.4	43.1	39	*T. Li tsún
3.510 870	217 16 2.7	6.3	23	*B. »
3.773 776	255 48 48.4	45.4	31	*K. »
3.633 022	256 51 52.1	46.9	29	H. »
3.941 079	288 26 19.0	15.7	33	*Nü ku kóu (M. Li tsún)
3.747 758	325 57 31.8	33.1	36	P. Li tsún
				33. Nü ku kóu (M. Li tsún).
	−0 1 7.9			Norden
3.738 919	70 0 27.7	28.1	36	P. Li tsún
4.030 273	80 38 44.2	geschl.	37	Q. »
3.941 079	108 26 19.0	22.1	32	L. »
4.020 422	114 51 12.6	14.3	39	*T. »
—	130 12 —	28.6	23	B. »
3.744 134	132 21 17.9	22.4	29	H. Li tsún
3.691 531	149 5 49.5	52.1	31	*K. »
4.168 471	189 27 48.3	ger.	8	Hafen-Insel

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	33. Nü ku kóu (M. Li tsún).			
3.784 775	221° 6′ 14″2	12″6	59	G. Yin tau
3.902 042	252 11 62.3	58.0	57	*E. »
3.649 646	280 27 11.4	12.8	60	H. »
3.369 779	20 53 19.4	23.8	87°	Grenzstein 22
3.818 917	55 31 12.6	17.6	87‴	» 16
3.446 203	66 19 46.9	46.9	87″	» 20
	34. N. Li tsún.			
	0 2 21.1			Norden
3.386 424	76 15 24.2	24.5	24	*C. Li tsún
3.432 072	196 55 24.7	23.7	5	*X-Berg
3.369 851	253 26 41.5	41.8	4	*Gan schan
3.451 779	355 54 49.3	49.5	35	*O. Li tsún
	35. O. Li tsún.			
	-0 2 16.4			Norden
3.454 104	95 19 14.4	12.1	27	F. Li tsún
3.532 683	131 10 7.7	8.2	24	*C. »
3.451 779	175 54 49.3	45.1	34	N. »
3.606 945	210 21 37.3	37.4	4	*Gan schan
3.579 795	354 17 44.5	43.9	31	*K. Li tsún
	36. P. Li tsún.			
	-0 3 9.8			Norden
3.734 768	91 22 73.1	52.2	37	Q. Li tsún
3.747 758	145 57 31.8	32.4	32	*L. »
3.821 763	203 19 42.2	39.9	31	*K. »
3.738 920	250 0 27.7	29.4	33	*Nü ku kóu (M. Li tsún)
3.273 691	8 36 50.5	47.5	87‴	Grenzstein 16
3.431 304	253 48 53.4	53.4	87″	Grenzstein 20
3.636 235	274 10 22.5	18.2	87°	» 22
	37. Q. Li tsún.			
	0 5 18.1			Norden
3.721 091	78 39 32.4	35.2	38	*S. Li tsún
4.000 880	233 30 5.5	6.8	31	*K. »
4.030 273	260 38 44.2	46.6	33	*Nü ku kóu (M. Li tsún)

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	37. Q. Li tsún.			
3.734 768	271° 23′ 13″.1	6″5	36	*P. Li tsún
3.563 040	76 20 3.0	1.7	87^{i}	Grenzstein 9
—	78 36 —	3.2	87^{r}	» 11
	38. S. Li tsún.			
	0 7 20.0			Norden
3.769 449	126 50 23.0	22.2	41	*V. Li tsún
3.871 759	139 13 40.2	geschl.	54	*N. Scha tsy kóu
3.512 671	142 46 40.0	»	42	W. Li tsún
3.726 905	184 30 58.6	63.5	40	*U. »
4.062 890	197 21 55.9	51.7	26	*E. »
3.721 091	258 39 32.4	32.2	37	Q. »
3.274 669	256 22 13.2	16.2	87^{h}	Grenzstein 10
—	258 44 —	53.7	87^{r}	» 11
	39. T. Li tsún.			
	−0 4 52.6			Norden
3.785 331	72 10 37.0	35.0	40	U. Li tsún
4.069 952	73 1 18.2	16.9	41	V. »
3.652 913	100 53 45.7	geschl.	30	I. »
4.011 956	114 26 8.2	»	44	B. Scha tsy kóu
3.676 343	144 10 60.5	»	26	E. Li tsún
3.978 384	151 30 6.6	4.0	55	Kaiserstuhl I
3.741 550	186 56 64.1	49.9	28	G. Li tsún
3.851 289	214 42 0.3	1.1	24	*C. »
3.521 885	253 38 32.6	30.4	23	B. »
3.844 411	271 32 29.2	28.4	31	*K. »
4.020 422	294 51 12.6	16.7	33	Nü ku kóu (M. Li tsún)
3.312 098	323 14 40.4	32.4	23	L. Li tsún
	40. U. Li tsún.			
	−0 7 9.8			Norden
3.726 905	4 30 58.6	54.7	38	S. Li tsún
3.559 027	41 16 0.0	2.5	42	W. »
3.751 975	73 56 1.9	2.3	41	V. »
3.723 489	93 28 50.3	52.7	54	N. Scha tsy kóu
3.913 441	114 54 53.8	53.9	50	H. »

40. U. Li tsún.

log *S*	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
3.849 725	149° 52′ 21″.8	22″.7	44	*B. Scha tsy kón
3.858 733	183 35 16.9	14.2	43	*A. »
3.484 681	207 7 0.8	2.2	30	I. Li tsún
3.810 844	207 55 39.8	39.9	26	*E. »
3.785 331	252 10 37.0	38.7	39	*T. »

41. V. Li tsún.

log *S*	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0 9 18.5			Norden
3.557 474	73 1 6.4	8.6	53	M. Scha tsy kón
3.764 635	110 25 31.0	33.8	52	L. »
3.732 367	158 14 12.1	4.3	50	*H. »
3.276 535	184 28 58.3	geschl.	54	*N. »
4.047 632	229 17 6.5	3.8	26	*E. Li tsún
4.069 952	253 1 18.2	17.3	39	*T. »
3.751 975	253 56 1.9	5.5	40	*U. »
3.512 250	290 53 8.0	0.1	42	W. »,
3.796 449	306 50 23.0	24.7	38	S. »
3.550 956	59 51 1.8	8.3	87[g]	Grenzstein 7 exc.
0.95 105	265 44 45.0	—	—	Kreuz

Statt der vorschriftsmässigen Festlegung wurden zentrisch eine Thonröhre versenkt und exzentrisch ein Kreuz mit 20cm langen Balken etwa 1cm tief in einen wagerechten Felsblock eingemeisselt.

42. W. Li tsún.

log *S*	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0 8 6.6			Norden
3.512 250	110 53 8.0	11.0	41	*V. Li tsún
3.623 082	136 28 3.1	30.0	54	*N. Scha tsy kón
3.559 027	221 15 60.0	59.0	40	*U. Li tsún
3.512 671	322 46 40.0	39.0	38	*S. »
3.673 524	297 7 13.2	ger.	87[l]	Grenzstein 11
3.639 936	299 29 56.4	»	87[k]	» 10
3.635 319	304 6 48.0	49.0	87[i]	» 9

43. A. Scha tsy kón.

log *S*	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0 6 58.6			Norden
3.858 733	3 35 16.9	18.3	40	U. Li tsún
3.952 378	39 46 12.1	geschl.	54	N. Scha tsy kón
3.617 928	74 46 12.3	17.7	44	*B. »
3.711 603	117 9 10.2	9.3	45	C. »
3.952 927	130 19 20.0	18.2	46	D. »

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach

43. A. Scha tsy kón.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
3.495 234	195° 6′ 53″6	52″2	55	*Kaiserstuhl I
3.474 091	300 5 5.4	1.5	26	*E. Li tsún
3.661 734	348 11 17.8	26.2	30	I. »

44. B. Scha tsy kón.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0 8 33.1			Norden
3.781 790	16 36 35.8	geschl.	54	N. Scha tsy kón
3.807 756	53 57 1.0	10.9	51	I. »
3.672 848	55 29 4.2	7.1	50	H. »
3.695 860	76 42 38.0	41.9	49	G. »
3.686 936	104 1 17.0	16.4	48	F. »
3.702 643	132 51 24.0	24.4	47	E. »
3.872 573	157 37 54.2	55.2	46	D. »
3.542 470	170 28 24.5	geschl.	45	C. »
3.863 154	217 36 59.8	56.4	56	*Kaiserstuhl II
3.801 614	229 32 31.7	32.9	55	* » I
3.617 928	254 46 12.3	13.2	43	A. Scha tsy kón
3.819 104	273 30 31.5	33.1	26	*E. Li tsún
4.011 956	294 26 8.2	8.9	39	*T. »
3.849 725	329 52 21.8	20.9	40	F. »

45. C. Scha tsy kón.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0 8 46.4			Norden
3.673 776	61 22 12.0	13.6	48	F. Scha tsy kón
3.494 056	89 49 42.0	41.4	47	E. »
3.616 012	146 49 0.6	0.8	46	*D. »
3.735 389	262 55 3.8	4.1	55	*Kaiserstuhl I
3.711 603	297 9 10.2	8.3	43	*A. Scha tsy kón
3.542 470	350 28 24.5	25.9	44	B. »
0.830 27	118 1 46.0	—	—	Kreuz

Die Festlegung besteht in einer zentrischen Thonröhre, die etwa 10cm tief in den Fels eingemeisselt wurde, und aus einem exzentrischen Kreuz von 20cm Balkenlänge und 1cm Tiefe auf einem etwa 6m7 entfernt liegenden senkrechten Felsblock.

46. D. Scha tsy kóu.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0° 9′ 39″.4			Norden
3.983 191	6 12 53.7	58″.7	50	H. Scha tsy kóu
4.038 733	12 26 30.0	36.1	51	I. »
3.779 528	18 12 22.0	geschl.	48	F. »
4.065 141	66 6 22.9	»	84	Kap Ya tau
4.536 400	129 21 36.6	40.4	80	Tschá lien tau
4.025 827	179 6 59.2	geschl.	79	Hsiau kung tau
4.223 010	209 13 24.6	28.0	78	Tai kung tau
4.113 667	272 5 18.0	geschl.	19	*R. Tsingtau
3.867 867	278 42 1.3	»	56	*Kaiserstuhl II
3.911 048	289 59 55.9	56.4	55	* » I
3.952 927	310 19 20.0	18.7	43	*A. Scha tsy kóu
3.616 012	326 49 0.6	geschl.	45	C. »
3.872 573	337 37 54.2	54.9	44	*B. »

47. E. Scha tsy kóu.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0 10 0.0			Norden
3.928 529	253 54 47.0	46.0	56	*Kaiserstuhl II
3.931 571	265 26 9.0	11.0	55	* » I
3.494 056	269 49 42.0	42.0	45	*C. Scha tsy kóu
3.702 643	312 51 24.0	24.0	44	*B. »
3.387 410	29 7 36.3	ger.	87[b]	Grenzstein 2
2.999 726	138 16 27.0	27.0	87[a]	» 1

48. F. Scha tsy kóu.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0 10 24.4			Norden
3.779 528	198 12 22.0	22.0	46	*D. Scha tsy kóu
3.673 776	241 22 12.0	10.0	45	*C. »
3.999 019	252 54 57.0	60.0	55	*Kaiserstuhl I
3.686 936	284 1 17.0	geschl.	46	*B. Scha tsy kóu
2.310 651	125 52 45.0	45.0	87[b]	Grenzstein 2
3.479 776	186 47 25.1	ger.	87[a]	» 1

49. G. Scha tsy kóu.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	0 10 27.2			Norden
3.425 507	7 48 13.0	15.0	51	*I. Scha tsy kóu
3.695 860	256 42 38.0	37.0	44	*B. »
3.255 110	328 3 5.0	5.0	50	*H. »

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	49. G. Scha tsy kóu.			
3.917 990	−0° 42′ 27″.1	ger.	87[h]	Grenzstein 7
3.878 643	2 21 44.2	»	87[l]	» 6
3.710 031	29 55 44.8	»	87[e]	» 5
2.112 639	274 46 48.0	48″.0	87[c]	» 3
4.143 940	316 36 48.0	ger.	87[i]	» 9
	50. H. Scha tsy kóu.			
	−0 10 4.8			Norden
3.235 903	49 45 5.0	10.6	51	I. Scha tsy kóu
3.255 069	148 3 5.0	7.3	49	G. »
3.983 191	186 12 53.7	geschl.	46	*D. »
3.672 848	235 28 64.2	62.3	44	*B. »
3.913 441	294 54 53.8	55.6	40	*U. Li tsún
3.579 486	325 31 10.4	geschl.	54	*N. Scha tsy kóu
3.732 367	338 14 12.1	24.1	41	V. Li tsún
3.305 083	66 51 53.2	geschl.	87[d]	Grenzstein 4
	51. I. Scha tsy kóu.			
	−0 10 35.9			Norden
3.425 507	187 48 13.0	13.0	·49	G. Scha tsy kóu
4.038 733	192 26 30.0	31.0	46	*D. »
3.235 903	229 45 5.0	6.0	50	*H. »
3.807 756	233 56 61.0	57.0	44	*B. »
3.603 004	300 13 32.0	34.0	54	*N. »
3.453 958	50 34 57.5	ger.	87[e]	Grenzstein 5
2.798 906	120 27 50.0	74.0	87[d]	» 4
3.427 112	190 34 46.4	ger.	87[c]	» 3
4.094 635	307 0 14.5	»	87[i]	» 9
3.751 705	357 21 54.9	»	87[g]	» 7
3.691 694	359 25 0.2	»	87[f]	» 6
	52. L. Scha tsy kóu.			
	0 11 27.1			Norden
3.748 193	271 29 25.0	26.5	54	*N. Scha tsy kóu
3.764 635	290 25 31.0	29.5	41	*V. Li tsún
1.961 801	136 41 1.0	ger.	87[e]	Grenzstein 5
3.432 779	215 59 35.5	48.5	87[d]	» 4

53. M. Scha tsy kòu.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0° 10′ 40″.1			Norden
3.667 199	230 46 28.7	30″.0	54	*N. Scha tsy kòu
3.557 474	253 1 6.2	5.0	41	*V. Li tsün
2.280 328	257 50 —	59.0	87^{f}	Grenzstein 6
2.915 582	332 42 52.4	47.0	87^{g}	Grenzstein 7 (Nebenzielpunkt exzentr.)

54. N. Scha tsy kòu.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0 9 14.5			Norden
3.276 535	4 28 58.3	52.7	41	V. Li tsün
3.667 199	50 46 29.1	20.9	53	M. Scha tsy kòu
3.748 193	91 29 25.0	25.4	52	L. »
3.603 004	120 13 32.0	31.4	51	I. Scha tsy kòu
3.579 486	145 31 10.4	9.2	50	H. »
3.781 790	196 36 35.8	34.4	44	*B. »
3.952 378	219 46 12.1	13.6	43	*A. »
3.995 979	237 0 41.5	42.7	26	*E. Li tsün
3.850 600	250 14 49.0	49.7	30	*I. »
3.723 489	273 28 50.3	48.2	40	*U. »
3.623 082	316 28 31.0	geschl.	42	W. »
3.871 759	319 13 40.2	36.7	38	S. »
0.32 015	176 1 39.0	—	—	Kreuz

Statt der vorschriftsmässigen Festlegung wurde zentrisch eine Thonröhre versenkt und exzentrisch ein Kreuz mit 20^{cm} langen 1^{cm} tiefen Balken in einen Felsblock eingemeisselt.

55. Kaiserstuhl I.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0 6 39.1			Norden
3.495 234	15 6 53.6	53.1	43	A. Scha tsy kòu
3.801 614	49 32 31.7	37.0	44	B. »
3.999 019	72 54 57.0	geschl.	48	F. »
3.735 391	82 55 3.8	8.5	45	C. »
3.931 571	85 26 9.0	geschl.	47	E. »
3.911 048	109 59 55.9	62.0	46	D. »
3.233 018	167 41 9.6	10.3	56	Kaiserstuhl II
3.763 959	246 31 32.1	29.2	19	*R. — Tsingtau
3.679 201	268 53 59.8	58.3	25	D. — Li tsün

55. Kaiserstuhl I.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
3.951 593	286° 23′ 21″2	22″0	24	*C. Li tsún
3.774 803	299 0 23.0	24.0	28	G. »
3.978 384	331 30 6.6	8.8	39	*T. »
3.685 278	338 40 13.2	geschl.	26	E. »

56. Kaiserstuhl II.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	0 6 47.5			Norden
3.863 154	37 36 59.8	60.9	44	B. Scha tsy kóu
3.928 529	73 54 47.0	geschl.	47	E. »
4.261 753	78 40 5.4	»	84	Kap Ya tau
3.867 867	98 42 1.3	1.2	46	D. Scha tsy kóu
4.611 792	124 5 1.7	geschl.	80	Tschá lien tau
4.142 909	147 33 15.1	24.9	79	Hsiau kung tau
4.196 565	183 9 36.8	50.1	78	Tai kung tau
3.960 525	241 19 8.8	9.1	20	*T. Tsingtau
3.894 235	254 37 48.0	ger.	12	E. »
3.757 954	263 33 34.1	34.1	19	*R. »
3.233 018	347 41 9.6	9.3	55	*Kaiserstuhl I

57. E. Yin tau.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	+0 1 51.8			Norden
3.659 653	44 38 50.0	44.6	60	H. Yin tau
3.902 042	72 11 62.3	57.4	33	Nū ku kóu (M. Li tsún)
4.011 906	99 57 37.6	32.0	31	K. Li tsún
3.622 017	120 54 14.0	13.8	59	G. Yin tau
4.092 912	136 56 29.4	27.6	4	*Gau schan
4.265 819	151 58 58.0	58.0	3	*Iltisberg
4.119 233	156 50 27.9	ger.	8	Hafen-Insel
4.222 787	163 36 21.8	24.6	1	*Observatorium
4.250 852	189 29 6.0	5.0	61	*A. Huang tau
4.238 215	220 34 55.8	ger.	88	Ta yin tschia
3.530 142	237 42 48.1	41.1	58	F. Yin tau,
4.186 776	260 58 46.6	geschl.	76	B. Tá pu tóu
4.067 218	274 41 51.0	47.3	75	A. »

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	58. F. Yin tau.			
	+0° 2′ 59″4			Norden
3.530 142	57 42 48.1	51″8	57	*E. Yin tau
3.810 767	93 1 2.7	0.8	59	*G. »
3.963 565	287 30 35.4	33.6	75	*A. Tá pu tóu
	59. G. Yin tau.			
	−0 0 26.8			Norden
3.784 775	41 6 14.2	12.0	33	*Nü ku kóu (M. Li tsún)
3.815 589	86 43 41.9	42.0	31	*K. Li tsún
3.926 345	144 49 15.4	14.1	4	*Gau schan
3.810 767	273 1 2.7	3.5	58	F. Yin tau
3.622 017	300 54 14.0	17.3	57	*E. »
3.733 518	355 56 0.2	8.0	60	H. »
	60. H. Yin tau.			
	−0 0 35.8			Norden
3.649 646	100 27 11.9	9.4	33	*Nü ku kóu (M. Li tsún)
3.733 518	175 56 0.2	2.3	59	*G. Yin tau
3.659 653	224 38 50.0	50.3	57	*E. »
	61. A. Huang tau.			
	+0 2 59.9			Norden
4.250 852	9 29 5.5	4.2	57	E. Yin tau
4.153 161	53 11 35.9	38.2	4	Gau schan
3.892 419	78 32 32.9	ger.	1	Observatorium. Astronomischer Hauptpfeiler
4.014 806	79 19 27.1	27.8	2	Bismarckberg
3.835 650	79 50 9.5	5.4	18	Q. Tsingtau
4.067 111	83 38 21.1	19.5	3	Iltisberg
3.721 873	97 56 35.4	29.9	13	F. Tsingtau
3.879 113.3	128 16 45.8	46.7	63	A. Hai hsi
4.012 505	147 47 31.7	34.6	64	B. »
3.755 070	171 2 53.3	57.1	67	E. »
3.884 077	183 59 20.9	22.5	68	F. »
3.271 270	208 6 18.3	21.7	62	B. Huang tau
4.109 750	215 4 59.3	58.7	72	K. Hai hsi
3.957 493	223 6 48.2	48.5	71	I. »
4.289 856	321 4 22.9	geschl.	76	B. Tá pu tóu
4.311 122	334 51 12.1	17.2	75	A. »

62. B. Huang tau.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	+0° 3′ 20″.4			Norden
3.271 270	28 6 18.3	17″9	61	*A. Huang tau
3.873 326	114 2 3.4	1.9	63	*A. Hai hsi
3.638 218	156 2 41.6	45.6	67	*E. »
3.778 261	176 41 4.7	geschl.	68	*F. »
3.862 123	226 55 20.6	18.4	71	*I. »
3.982 665	319 13 56.8	ger.	88	Ta yin tschia

63. A. Hai hsi.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	+0 0 40.1			Norden
3.810 887.5	15 18 13.4	16.6	1	*Observatorium, Astronomischer Hauptpfeiler
3.894 429.5	32 36 0.5	1.8	2	*Bismarckberg
3.915 584.4	43 23 39.8	38.4	3	*Iltisberg
4.277 299	106 40 38.1	»	78	Tai kung tau
3.911 625	161 12 8.9	9.2	77	Runde Insel (Tschu tscha tau)
3.606 867	186 29 18.3	19.1	64	B. Hai hsi
4.164 615	219 59 16.3	18.2	70	H. »
3.842 736	222 10 13.6	13.8	66	D. »
3.545 742	225 29 35.5	35.0	67	E. »
3.852 192	245 30 52.3	52.8	68	F. »
3.711 152	259 34 34.4	36.0	67	E. »
4.089 633	260 58 6.5	geschl.	71	I. Hai hsi
3.873 326	294 1 63.4	55.9	62	B. Huang tau
3.879 113.3	308 16 45.8	42.6	61	*A. »

64. B. Hai hsi.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	+0 0 50.8			Norden
3.606 867	6 29 18.3	16.7	63	*A. Hai hsi
3.683 216	140 12 29.0	28.6	77	*Runde Insel
4.059 024	231 13 27.9	27.8	70	*H. Hai hsi
3.640 339	254 51 19.7	22.9	66	D. »
3.786 229	280 4 39.0	42.4	68	*F. »
3.743 571	303 52 25.6	27.3	67	E. »
3.410 336	307 12 39.1	geschl.	65	C. Hai hsi
4.012 505	327 47 31.5	30.2	61	*A. Huang tau
3.983 995	257 56 32.9	geschl.	87°	Grenzstein 3

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
		65. C. Hai hsi.		
	+0° 1′ 38″9			Norden
3.545 742	45 29 35.5	37″3	63	*A. Hai hsi
3.410 336	127 12 39.1	39.2	64	*B. »
3.539 128	218 47 48.2	48.7	66	*D. »
3.601 984	263 1 9.2	10.3	68	*F. »
3.473 710	300 59 24.9	21.6	67	*E. »
		66. D. Hai hsi.		
	+0 2 29.6			Norden
3.539 128	38 47 48.2	geschl.	65	C. Hai hsi
3.842 736	42 10 13.6	13.9	63	*A. »
3.640 339	74 51 19.7	21.4	64	*B. »
4.374 964.4	193 48 54.1	55.3	83	C. Schui ling schan
4.376 562.9	196 38 33.6	38.1	81	A. »
3.884 026	218 0 11.6	13.4	70	*H. Hai hsi
3.625 957	275 33 17.1	geschl.	69	G. »
3.455 137	320 49 34.0	34.2	68	*F. »
3.628 072	354 49 9.5	5.5	67	*E. »
		67. E. Hai hsi.		
	+0 2 38.8			Norden
3.815 319	41 32 45.3	34.9	13	*F. Tsingtau
3.711 152	79 34 34.4	36.3	63	*A. Hai hsi
3.473 710	120 59 24.9	29.1	65	C. »
3.743 571	123 52 25.6	27.9	64	*B. »
3.628 072	174 49 9.5	9.9	66	D. »
3.392 155	215 5 10.7	12.3	68	*F. »
3.638 218	336 2 41.4	geschl.	62	B. Huang tau
3.755 070	351 2 53.1	57.8	61	*A. »

Der Punkt konnte nur durch eine Platte vermarkt werden.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
		68. F. Hai hsi.		
	+0 3 12.0			Norden
3.884 077	3 59 20.9	21.5	61	*A. Huang tau
3.392 155	35 5 10.7	5.2	67	E. Hai hsi
3.953 839	39 46 38.0	36.1	13	*F. Tsingtau
4.177 976	53 38 18.8	16.6	3	*Iltisberg
3.852 192	65 30 52.3	55.6	63	*A. Hai hsi

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
				68. F. Hai hsi.
3.601 984	83° 1′ 9″2	geschl.	65	C. Hai hsi
3.786 229	100 4 39.0	40″8	64	B. »
4.012 008	117 40 26.0	26.9	77	Runde Insel
3.455 137	140 49 34.0	38.8	66	D. Hai hsi
3.941 678	199 27 30.4	32.4	70	H. »
3.962 062	224 10 4.7	5.4	74	M. »
3.477 849	233 9 31.9	30.6	69	G. »
4.157 622	234 42 29.2	geschl.	73	L. »
3.872 361	247 7 36.1	38.0	72	K. »
3.760 083	280 12 6.8	6.2	71	I. »
3.778 261	356 41 4.5	6.8	62	B. Huang tau
				69. G. Hai hsi.
	+0 4 8.3			Norden
3.477 849	53 9 31.9	32.3	68	*F. Hai hsi
3.625 957	95 33 17.1	18.4	66	*D. »
3.810 375	184 30 21.5	20.2	70	*H. »
3.662 280	256 12 32.9	33.4	72	*K. »
3.634 570	310 52 35.9	34.9	71	*I. »
3.211 284	218 2 14.3	13.5	87[c]	Grenzstein 3
3.012 730	253 23 53.1	53.7	87[b]	» 2
3.143 353	308 12 56.5	56.7	87[a]	» 1
				70. H. Hai hsi.
	+0 4 20.0			Norden
3.810 375	4 30 21.1	21.6	69	G. Hai hsi
3.941 678	19 27 30.0	28.1	68	*F. »
3.884 026	38 0 11.4	11.6	66	D. »
4.164 615	39 59 15.9	17.1	63	*A. »
4.059 024	51 13 27.7	29.6	64	B. »
4.097 179	73 53 46.1	46.8	77	*Runde Insel
4.230 939.2	183 11 35.1	geschl.	83	C. Schui ling schan
4.145 679	185 43 34.3	»	82	B. »
4.227 897.7	187 8 41.3	»	81	A. »
3.945 524	269 36 4.7	»	73	L. Hai hsi
3.585 838	295 41 56.1	45.5	74	M. »
3.822 853	323 30 40.4	38.7	72	K. »
3.985 133	343 27 16.7	16.4	71	I. »

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
		70. H. Hai hsi.		
3.714 721	354° 31′ 33″.0	geschl.	87°	Grenzstein 3
3.864 874	355 25 3.9	»	87ᵃ	» 1
3.790 045	355 32 37.0	»	87ᵇ	» 2
		71. I. Hai hsi.		
	+0 5 24.9			Norden
3.957 493	43 6 47.8	47″.5	61	*A. Huang tau
3.862 123	46 55 20.4	geschl.	62	B. »
4.089 633	80 58 6.5	7.1	63	*A. Hai hsi
3.760 083	100 12 6.8	7.2	68	*F. »
3.634 570	130 52 36.1	38.0	69	G. »
3.985 133	163 27 17.3	16.7	70	*H. »
3.612 477	197 4 25.7	23.3	72	K. »
3.465 687	132 8 34.9	geschl.	87ᵃ	Grenzstein 1
3.586 175	143 53 19.1	»	87ᵇ	» 2
		72. K. Hai hsi.		
	+0 5 52.9			Norden
3.612 477	17 4 25.1	25.9	71	*I. Hai hsi
4.109 750	35 4 58.7	57.3	61	*A. Huang tau
3.872 361	67 7 35.9	36.4	68	*F. Hai hsi
3.662 280	76 12 32.9	geschl.	69	G. »
—	85 28 —	28.2	66	D. »
3.822 853	143 30 40.8	40.7	70	*H. »
3.569 068	172 31 12.7	20.2	74	M. »
3.861 841	221 58 47.6	45.1	73	L. »
3.590 625	59 51 58.6	geschl.	87ᵃ	Grenzstein 1

Der Punkt konnte nur durch eine Platte vermarkt werden.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
		73. L. Hai hsi.		
	+0 7 46.4			Norden
3.861 841	41 58 47.2	48.3	72	*K. Hai hsi
4.157 622	54 42 28.6	26.7	68	*F. »
3.749 911	72 3 13.7	14.5	74	*M. »
4.324 999	80 22 59.2	61.5	77	*Runde Insel
3.945 524	89 36 4.7	2.5	70	*H. Hai hsi
4.196 421	151 48 36.4	28.0	82	B. Schui ling schan
4.271 198.2	155 3 43.6	36.0	83	C. »
4.255 469.7	158 5 34.9	34.5	81	A. »

74. M. Hai hsi.

log *S*	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	+0° 5′ 41.″4			Norden
3.962 062	44 10 4.3	5″2	68	*F. Hai hsi
3.585 838	115 41 56.1	49.8	70	*H. »
3.749 911	252 3 13.9	16.3	73	L. »
3.569 068	352 31 12.5	17.8	72	*K. »

75. A. Tá pu tóu.

log *S*	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	+0 6 27.1			Norden
4.067 218	94 41 51.0	52.1	57	*E. Yin tan
3.963 565	107 30 35.4	geschl.	58	F. »
4.311 122	154 51 12.1	8.9	61	*A. Huang tan
3.689 443	226 30 39.9	39.9	76	B. Tá pu tóu
3.610 079	303 38 55.8	51.2	85^a	Grenzstein I. Tá pu tóu
3.606 589	305 57 59.5	61.4	85^b	» II. »
3.317 717	331 9 45.2	51.9	85^c	» III. »

76. B. Tá pu tóu.

log *S*	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	+0 7 50.8			Norden
3.689 443	46 30 39.9	39.9	75	*A. Tá pu tóu
4.186 776	80 58 46.6	50.4	57	*E. Yin tan
4.289 855	141 4 22.9	17.7	61	*A. Huang tan
3.750 224	1 35 55.5	60.2	85^a	Grenzstein I. Tá pu tóu
3.759 441	2 45 61.8	59.9	85^b	» II. »
3.761 803	26 8 49.8	43.1	85^c	» III. »

77. Runde Insel. (Tschu tschá tan.)

log *S*	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0 0 21.4			Norden
4.147 269	12 27 21.3	21.8	3	*Iltisberg
4.195 329	81 36 18.6	6.4	78	Tái kung tan
4.384 241.2	212 21 30.6	24.2	83	C. Schui ling schan
4.392 289.2	214 53 62.2	57.0	81	A. »
4.341 584	217 38 58.5	51.2	82	B. »
4.097 179	253 53 46.1	43.2	70	H. Hai hsi
4.324 999	260 22 59.4	geschl.	73	L. »
4.012 008	297 40 26.0	24.9	68	*F. »
3.683 216	320 12 29.0	25.8	64	B. »
3.911 625	341 12 8.9	9.4	63	*A. »

Der Punkt ist nur durch eine Platte unterirdisch vermarkt. Die Platte liegt ungefähr 0^m6 unter der Erdoberfläche.

78. Tài kung tau.

log *S*	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0° 6′ 25″.1			Norden
4.196 565	3 9 38.2	38″.0	56	*Kaiserstuhl II
4.223 010	29 13 26.0	30.0	46	*D. Scha tsy kón
4.430 123	44 14 5.0	8.0	84	Kap Ya tau
3.964 826	64 28 55.6	67.0	79	Hsiau kung tau
4.550 097	101 44 43.9	geschl.	80	Tschá lien tau
4.195 329	261 36 18.6	17.0	77	*Runde Insel
4.277 299	286 40 38.1	36.0	63	*A. Hai hsi

79. Hsiau kung tau.

log *S*	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0 9 40.9			Norden
4.268 285	34 19 34.6	26.8	84	Kap Ya tau
4.457 855	112 57 53.2	57.8	80	Tschá lien tau
3.964 826	244 28 55.2	57.3	78	*Tài kung tau
4.233 550	295 24 12.5	11.0	20	*T. Tsingtau
4.142 909	327 33 16.3	15.8	56	*Kaiserstuhl II
4.025 827	359 7 0.6	0.5	46	*D. Scha tsy kón

80. Tschá lien tau.

log *S*	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0 19 56.6			Norden
4.550 097	281 44 45.1	48.2	78	*Tài kung tau
4.457 855	292 57 55.4	49.0	79	*Hsiau kung tau
4.611 792	304 5 5.7	3.6	56	*Kaiserstuhl II
4.536 400	309 21 40.8	46.1	46	*D. Scha tsy kón
4.490 655	328 56 52.3	geschl.	84	*Kap Ya tau

81. A. Schui ling schan.

log *S*	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	+0 5 7.4			Norden
4.227 897.7	7 8 40.3	39.5	70	*H. Hai hsi
3.468 290	13 54 31.8	25.6	82	B. Schui ling schan
4.376 562.9	16 38 32.5	31.4	66	*D. Hai hsi
4.392 289.2	34 54 1.6	1.3	77	*Runde Insel
3.070 224.8	100 57 51.7	57.0	83	*C. Schui ling schan
4.255 469.7	338 5 33.5	30.6	73	*L. Hai hsi

82. B. Schui ling schan.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	+0° 4′ 51″6			Norden
4.145 679	5 43 33.5	37″6	70	*H. Hai hsi
4.341 584	37 38 57.9	geschl.	77	*Runde Insel
3.492 673	171 43 35.7	31.3	83	*C. Schui ling schan
3.468 290	193 54 31.6	32.0	81	*A. »
4.196 421	331 48 35.2	geschl.	73	*L. Hai hsi

83. C. Schui ling schan.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	+0 4 40.9			Norden
4.230 939.2	3 11 34.1	34.8	70	*H. Hai hsi
4.374 694.4	13 48 53.0	54.6	66	*D. »
4.384 241.2	32 21 30.0	34.6	77	*Runde Insel
3.070 224.8	280 57 51.7	47.6	81	*A. Schui ling schan
4.271 198.2	335 3 42.2	39.4	73	*L. Hai hsi
3.492 673	351 43 35.9	35.8	82	B. Schui ling schan

84. Kap Ya tau.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0 13 50.7			Norden
4.490 655	148 56 46.5	43.7	80	Tschá lien tau
4.268 285	214 19 32.2	34.7	79	*Hsiau kung tau
4.430 123	224 14 2.4	5.7	78	*Tái kung tau
4.065 141	246 6 22.1	17.7	46	*D. Scha tsy kóu
4.261 753	258 40 5.0	3.6	56	*Kaiserstuhl II

85ª. Grenzstein I. Tá pu tóu.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	+0 7 47.4			Norden
3.610 079	123 38 55.8	51.2	75	*A. Tá pu tóu
3.750 224	181 35 55.5	46.2	76	*B. »

85ᵇ. Grenzstein II. Tá pu tóu.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	+0 7 44.6			Norden
3.606 589	125 57 59.5	61.4	75	*A. Tá pu tóu
3.759 441	182 45 61.8	65.6	76	*B. »

85ᶜ. Grenzstein III. Tá pu tóu.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	+0 6 50.8			Norden
3.317 717	151 9 45.2	31.8	75	*A. Tá pu tóu
3.761 803	206 8 49.8	43.1	76	*B. »

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	86ᵃ. Grenzstein I (Nordende des alten Kanals auf Hai hsi).			
	+0° 4′ 34″0			Norden
3.143 353	128 12 56.5	56″8	69	*G. Hai hsi
3.864 874	175 25 4.3	0.8	70	*H. »
3.590 625	239 51 58.6	60.5	72	*K. »
3.465 687	312 8 34.9	36.1	71	*I. »
	86ᵇ. Grenzstein II (Mitte desselben).			
	+0 4 31.4			Norden
3.012 730	73 23 53.1	52.6	69	*G. Hai hsi
3.790 045	175 32 37.4	37.6	70	*H. »
3.586 175	323 53 18.9	19.3	71	*I. »
	86ᶜ. Grenzstein III (Südende desselben).			
	+0 4 31.8			Norden
3.211 284	38 2 14.3	13.6	69	*G. Hai hsi
3.983 995	77 56 32.9	33.4	64	*B. »
3.714 721	174 31 33.2	33.4	70	*H. »
	87ᵃ. Grenzstein 1 (bei Scha tsy kón).			
	—0 10 15.7			Norden
3.479 776	6 47 25.1	ger.	48	F. Scha tsy kón
2.999 726	318 16 27.0	27.0	47	*E. »
	87ᵇ. Grenzstein 2.			
	-0 10 28.2			Norden
3.387 410	209 7 36.3	ger.	47	E. Scha tsy kón
2.310 651	305 52 45.0	45.0	48	*F. »
	87ᶜ. Grenzstein 3.			
	—0 10 24.1			Norden
3.427 112	10 34 46.4	ger.	51	I. Scha tsy kón
2.112 639	94 46 48.0	48.0	49	*G. »
	87ᵈ Grenzstein 4.			
	0 10 48.7			Norden
3.432 779	35 59 35.1	50.8	52	*L. Scha tsy kón
3.396 190	201 17 37.7	ger.	49	G. »
3.305 083	246 51 53.2	38.8	50	*H. »
2.798 906	300 27 50.0	48.8	51	*I. »

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	87^{e}. Grenzstein 5.			
	−0° 11′ 28″0			Norden
3.710 031	209 55 44.8	ger.	49	G. Scha tsy kón
3.453 958	230 34 57.5	»	51	I. »
1.961 801	316 41 1.0	1″0	52	*L. »
	87^{f}. Grenzstein 6.			
	−0 10 35.1			Norden
2.280 328	77 50 59.0	59.0	53	*M. Scha tsy kón
3.691 694	179 25 0.2	ger.	51	I. »
3.878 643	182 21 44.2	»	49	G. »
	87^{g}. Grenzstein 7. exzentrisch.			
	−0 10 31.3			Norden
2.915 582	152 42 52.4	54.6	53	*M. Scha tsy kón
3.550 956	239 50 61.8	59.6	41	*V. Li tsún
1.718 834	200 37 —	55.6	87^{g}	Grenzstein 7
	87^{h}. Grenzstein 7.			
	−0 10 30.2			Norden
3.751 705	177 21 54.9	ger.	51	I. Scha tsy kón
3.917 990	180 42 27.1	»	49	G. »
1.718 834	20 37 —	»	87^{g}	Grenzstein 7 (exzentrisch)
	87^{i}. Grenzstein 9.			
	−0 6 41.2			Norden
3.635 319	124 6 48.0	50.0	42	*W. Li tsún
4.094 635	127 0 14.5	ger.	51	I. Scha tsy kón
4.143 940	136 36 48.0	»	49	G. »
3.563 040	256 20 3.0	1.0	37	*Q. Li tsún
2.547 301	219 19 7.0	14.0	87^{k}	Grenzstein 10
2.831 699	246 20 42.5	49.5	87^{l}	» 11
	87^{k}. Grenzstein 10.			
	−0 6 36.6			Norden
3.274 669	76 22 13.0	12.0	38	*S. Li tsún
3.639 936	119 29 56.4	ger.	42	W. »
3.705 165	163 51 59.5	»	40	U. »
2.547 301	39 19 7.0	8.0	87^{i}	*Grenzstein 9
2.600 185	270 4 3.3	5.0	87^{l}	Grenzstein 11

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach

87[l]. Grenzstein 11.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0° 6′ 27″.2			Norden
3.673 524	117 7 13.2	ger.	42	W. Li tsún
3.715 757	159 38 46.5	»	40	U. »
2.831 699	66 20 42.5	42″.5	87[i]	*Grenzstein 9
2.600 185	90 4 3.3	3.3	87[k]	* » 10

87[m]. Grenzstein 16.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0 3 16.6			Norden
3.273 691	188 36 50.5	52.8	36	*P. Li tsún
3.818 917	235 31 12.6	10.3	33	*Nü ku kóu (M. Li tsún)

87[n]. Grenzstein 20.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0 2 8.4			Norden
3.431 304	73 48 53.4	geschl.	36	*P. Li tsún
3.446 203	246 19 46.9	»	33	*Nü ku kóu (M. Li tsún)

87[o]. Grenzstein 22.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	−0 1 27.6			Norden
3.636 235	94 10 22.5	24.0	36	*P. Li tsún
3.369 779	200 53 19.4	17.8	33	*Nü ku kóu (M. Li tsún)

88. Ta yin tschia.

log S	Ausgeglichen	Beobacht.	Nr.	Richtung nach
	+0 6 16.3			Norden
4.238 215	40 34 55.8	ger.	57	E. Yin tau
3.982 665	139 13 56.8	»	62	B. Huang tau

Kapitel V.

Topographie.

Zur topographischen Aufnahme des Kiautschou-Gebiets wurden entsprechend dem kulturellen Werth und dem wirthschaftlichen Bedürfniss zwei verschiedene Verfahren angewendet. Alles Gelände, das für die Anlage der Stadt, des Hafens, der Eisenbahn, technischer Werke u. s. w. irgendwie in Betracht kommen konnte, wurde mit dem Messtischapparat aufgenommen, während die wild zerklüfteten und wenig bevölkerten Gebirge Lau schan und Tung liu schui in flüchtigerer Weise mittelst Tachymeter- und Kompass-Zügen vermessen und kartirt wurden.

Messtischaufnahmen.

Die Aufnahmen mit Messtisch und Kippregel wurden unter allgemeiner Zugrundelegung der »Vorschrift für die topographische Abtheilung der Landes-Aufnahme« ausgeführt, jedoch wurden die Messtischblätter zur Eintragung der trigonometrischen Punkte nicht mit geographischen, sondern mit ebenen rechtwinkeligen Koordinaten versehen, da die Berechnung der ersteren nicht vor Abschluss der astronomischen Ortsbestimmung vorgenommen werden konnte, die topographische Aufnahme aber sogleich in Angriff genommen werden musste. Ferner wurden mit Ausnahme des Messtischblattes Tsingtau, bei welchem im Übrigen genau nach vorstehender Vorschrift verfahren ist, folgende Vereinfachungen eingeführt:

1. Die vielen kleinen Terrassen von meist nur $0^m_{.}5$ bis $1^m_{.}0$ Höhe sind nicht zur Darstellung gebracht.
2. Bei den Dörfern sind nicht die einzelnen Häuserreihen wiedergegeben, sondern es ist die bebaute Fläche schraffirt. Die Hauptstrassen sind gezeichnet, ebenso Tempel, Schulen und Gebäude, die zur Unterkunft für Europäer geeignet sind.
3. Schluchten sind erst von 1^m Tiefe an aufgenommen: dabei wurde im Allgemeinen nur der eine Rand gemessen, Tiefe und Breite wurden dann geschätzt.

Die Einführung dieser Vereinfachungen schien einerseits im Interesse der Übersichtlichkeit der Aufnahmen und der für alle Arbeiten in der Kolonie wünschenswerthen baldigen Herstellung einer Karte geboten, andererseits für die allseitige Verwendbarkeit der letzteren durchaus unbedenklich, da die Terrassen und kleinen Schluchten häufigen Änderungen unterworfen, die Nebenstrassen in den Dörfern im Allgemeinen kaum passirbar sind.

Wenn nun auch zur bildlichen Darstellung des Grundrisses und der Bodenformen die Signaturen der Landesaufnahme nach Möglichkeit beibehalten wurden, so macht doch die Eigenart des Geländes im Kiautschou-Gebiet die Einführung einiger neuer Signaturen und vor Allem eingehende Erläuterungen zu den Messtischblättern erforderlich, damit auch ein mit den örtlichen Verhältnissen nicht Vertrauter an der Hand der Blätter sich ein getreues Bild der Geländeverhältnisse machen kann.

Erläuterungen zu den Messtischblättern.

Allgemeines.

Waldungen: Die Nadelwälder bestehen aus im Allgemeinen nur 1 bis 2^m hohem Kiefernbusch, welcher die Gangbarkeit weder für Fussgänger und Fusstruppen, noch für einzelne Reiter hindert und nur in seltenen

Fällen genügende Deckung gegen Sicht gewährt. Im Lau hou schan und den Li tsúner Bergen sowie in den Thälern des Lau schan ist der Nadelwald in Folge der geschützten Lage und des noch vorhandenen Humusbodens dichter, die einzelnen Bäume sind stärker und höher.

Laubwaldungen von gleichem Charakter wie die Nadelwälder finden sich fast ausschliesslich auf Begräbnissstätten. Hoher Baumbestand ist nur in der Umgebung der Dörfer, der grösseren Tempel und auf grösseren Friedhöfen vorhanden und bietet Schatten, Deckung gegen Sicht und gutes Schirrholz.

Obstanpflanzungen, die mit grosser Sorgfalt angelegt und gepflegt sind, finden sich zahlreich in der Nähe von Tsang kóu und Li tsún, sowie in der Pai scha ho-Ebene.

Weinpflanzungen sind stellenweise vorhanden, vornehmlich bei Tsau yüen am Westhange des Lau hou schan.

An einigen Orten finden sich auch kleine Bambushaine (Laubwaldsignatur), z. B. in Tschang tsún, Hsia wang pu tschuang, Pei tschiu schui miau.

Die Bergabhänge sind durch unzählige Terrassen für den Ackerbau ausgenutzt. Diese Terrassen sind auf den Messtischblättern im Massstabe 1 : 25000 nicht dargestellt.

Flüsse und Bäche sind als solche im Allgemeinen nur durch ein flaches mit Flusssand gefülltes Bett kenntlich. Das Wasser sickert unterirdisch durch Sand und Steingeröll hindurch. Nur in der Regenzeit sind die Flüsse mehr oder minder mit Wasser gefüllt. Da mangels einer Grasnarbe das Regenwasser auf den Berghängen nicht zurückgehalten wird, so füllen sich nach starken Regengüssen die Flussbetten rasch mit Wasser, und da dieses tief in das Sandbett einsickert, wird die Gangbarkeit innerhalb der grossen Flussbetten für Fahrzeuge und Reiter rasch aufgehoben, für Fussgänger sehr beschränkt. Nach dem Regen verläuft und versickert das Wasser rasch, aber trotzdem bleibt es für Fahrzeuge und Reiter rathsam das Überschreiten grösserer Flussbetten während und noch einige Zeit nach der Regenperiode nur dort auszuführen, wo chinesische Fusswege über dieselben führen.

Schluchten: Charakteristisch für das Gebiet und von besonderer wirthschaftlicher wie militärischer Bedeutung sind steilrandige, oft bis 20^{m} tief in den Boden gewühlte Wasserrisse, welche ein unbedingtes Hinderniss für Fuhrwerk und Reiter bilden und von denen viele auch von Fussgängern kaum überschritten werden können. Wie bereits gesagt, ist es nicht möglich gewesen, auf den Karten diese Schluchten im richtigen Massstabe wiederzugeben, da dadurch die Übersichtlichkeit der Aufnahmen zu sehr gelitten hätte, doch sind sämmtliche auf den Messtischblättern wiedergegebenen Schluchten als Bewegungshindernisse anzusehen.

Ortschaften und Gebäude: Die Dörfer sind meist geschlossen, Ausbauten selten. Die Bauart ist eine sehr regelmässige. Meist durchzieht eine breite Hauptstrasse den Ort von West nach Ost, schmalere Strassen laufen parallel zu ihr und kreuzen sie in nordsüdlicher Richtung. Die Seitenstrassen sind so schmal, dass sie von Fahrzeugen nur in den seltensten Fällen passirt

werden können. Oft sind die Eingänge zu der Hauptstrasse durch Geistermauern oder kleine Tempel gesperrt, so dass diese ebenfalls für Fahrzeuge unpassirbar wird.

Die Einwohnerzahl der Ortschaften geht aus der verschiedenen Schriftgrösse und Schriftart der Namen hervor. Namen der Orte mit über 1000 Einwohnern sind mit stehender römischer Schrift (Höhe der kleinen Buchstaben 2^{mm}), die der Orte mit über 500 Einwohnern mit vorwärtsliegender römischer Schrift (Buchstabenhöhe ebenfalls 2^{mm}), die der Orte mit geringerer Einwohnerzahl mit vorwärtsliegender römischer Schrift (Buchstabenhöhe $1^{mm}6$), einzelne Gehöfte und Tempel ebenso, jedoch mit einer Buchstabenhöhe von nur $1^{mm}2$ geschrieben.

Die einzelnen Bauerngehöfte in den Dörfern sind von einander durch etwa 2^{m} hohe Mauern aus Feldsteinen, roh gebrannten Ziegeln oder auch aus Fachwerk mit Lehm geschieden, so dass die Dörfer, trotz der regelmässigen Bauart, wenig übersichtlich sind. Die einzelnen Häuser sind aus Feldsteinen oder Lehmziegeln erbaut, niedrig, unansehnlich und mit Schilf oder Kauliangstroh, seltener mit Dachziegeln, in Fischerdörfern häufig mit Seetang gedeckt.

Die Quartierfähigkeit ist eine sehr beschränkte; chinesische Bauernhäuser sind als Quartiere erst nach gründlichster Reinigung zu brauchen. Das einzelne Haus kann selten mehr als 6 Mann aufnehmen. Mehr Raum gewähren die bei vielen Dörfern gelegenen Tempel mit ihren Wirthschaftsgebäuden. Grössere Tempel, welche mehr als 20 Personen Unterkunft gewähren, sind:

1. Yü ku an,
2. Drachenkönigtempel auf dem Nü ku schan,
3. Wu schan miau,
4. Tempel des Meeresfriedens,
5. » » Waldfriedens,
6. Pei tschiu schui miau,
7. Ta lau kuan (Kloster).

Die Tempel, die besondere Namen führen, sind durch die Endsilben miau oder an erkenntlich: Tempel ohne Namen sind durch *T* in den Messtischblättern bezeichnet.

Kleine steinerne Götzenhäuschen, meist nur $1-2^{m}$ hoch, findet man vielfach an Dorfausgängen, hervorragenden Wegeschnittpunkten und auf markanten Kuppen. Sie sind an Stellen, wo sie in's Auge fallen, durch die Signatur ⟟ wiedergegeben.

Pagoden sind durch die Signatur ○ »Pagode« bezeichnet.

Grosse Güter sind in der Pai scha ho-Ebene bei Tsau yüen, Hsien tschia tschai, Kou tà pu und Hsi huang pu vorhanden. Sie sind auf den Messtischblättern im Grundriss mit der Bezeichnung »Gut« eingezeichnet.

Neben vielen vereinzelten Gräbern finden sich besonders in der Nähe der Dörfer geschlossene Begräbnissstätten. Als Signatur für einzelne Gräber bez. Begräbnissstätten ist ⊙ gewählt.

Denksteine, im Äusseren unseren Grabsteinen ähnlich, finden sich häufig an Hauptwegen. Sie sind da, wo sie besonders auffallen, in die Messtischblätter aufgenommen und durch die Signatur ⌊ kenntlich gemacht.

Wege: Vor der deutschen Besitzergreifung war ausser den Verbindungswegen zwischen den einzelnen Militärlagern in Tsingtau nur die Strasse Tsingtau—Tsáng kóu für chinesische Karren fahrbar. Seit 1899 ist in der Umgebung von Tsingtau, Li tsún und Scha tsy kóu eine grössere Anzahl von Wegen angelegt, welche mit geringen Verbesserungen an Brücken und Durchlässen auch für schweres Fuhrwerk fahrbar sind. Diese Wege haben auf den Messtischblättern die Signatur ～ erhalten. Alle übrigen Wege haben den Charakter von Fusswegen und sind als solche bezeichnet.

Besonderes.

Die Eintheilung des aufzunehmenden Gebietes in die einzelnen Abschnitte ist aus Anlage 2 ersichtlich.

Das **Messtischblatt Tsingtau** (Anlage 3) wurde im Massstabe 1 : 12500 aufgenommen, um ein möglichst genaues Bild des für die Anlage der Stadt und des Hafens in Betracht kommenden Geländes zu geben. Es war dies naturgemäss die erste topographische Aufnahme, die nach Eintreffen der Vermessung in Tsingtau gemacht wurde, sie enthält daher auch noch nichts von den inzwischen fertig gestellten oder noch im Bau befindlichen europäischen Anlagen, sondern giebt ein Bild der örtlichen Verhältnisse kurz nach der Besitzergreifung.

Zur Aufstellung des Stadtplanes und des Hafenbauprojektes wurde diese Messtischaufnahme im Verhältniss 2 : 1 vergrössert, wobei jedoch der besseren Übersicht halber die Zeichnung der einzelnen Terrassen fortgelassen wurde.[1]

Die Messtischblätter: Prinz Heinrichsberg, Ku schan, Li tsún, Yin tau, Hai hsi und Inseln des Kiautschou-Gebiets (s. Anlage 3 bis 9) sind in dem in der Heimath üblichen Massstabe 1 : 25000 mit den S. 81 erwähnten Vereinfachungen aufgenommen. Das Blatt Li tsún ist jedoch nur zu etwa $\frac{2}{3}$ Messtischaufnahme: das im Osten angrenzende Gebiet wurde aus der tachymetrischen Aufnahme des Lau schan durch Vergrösserung mittelst des Pantographen zur Ausfüllung des Blattes übertragen.

Das Messtischblatt Kaiserstuhl (Anlage 10) stellt eine flüchtigere Messtischaufnahme dar, die durch die Kürze der noch zu Gebote stehenden Zeit und die vorgeschrittene Jahreszeit bedingt wurde. Für dieses steile unwegsame Gebirge erschien eine derartige Aufnahme ausreichend. Sie unterscheidet sich von den eigentlichen Messtischaufnahmen hauptsächlich dadurch, dass weniger Punkte gemessen, nur die hauptsächlichsten Schluchten und Wasserrisse vermerkt und die Baumkulturen ohne Ermessen ihrer Grenzen eingezeichnet sind. Die Küste dagegen ist scharf eingemessen und krokirt. Das Kaiserstuhlblatt bildet gewissermaassen den Übergang zur Aufnahme des Lau schan und Tung liu schui.

Tachymetrische Aufnahmen.

Den festen Rahmen für die tachymetrische Aufnahme des Lau schan und Tung liu schui bildeten die trigonometrischen Punkte in jener Gegend

[1] Vergl. Anlage 2 der Denkschrift, betr. die Entwickelung von Kiautschou 1898 und Anlage 6 der Denkschrift, betr. Entwickelung des Kiautschou-Gebiets 1898—1899.

und eine Anzahl Polygonpunkte, die anlässlich der Grenzregulirungsarbeiten durch eine Zugmessung festgelegt und deren Koordinaten berechnet waren. Das benutzte Instrument war ein von A. Meissner konstruirtes Tachymeter mit Repetitionseinrichtung und Bussole. Der Höhenkreis und der Horizontalkreis waren auf der Stirnfläche getheilt, um das Ablesen vom Standort aus zu ermöglichen, ebenso konnte die mit dem Fernrohr verbundene Nivellirlibelle mittelst Spiegels durch den Beobachter vom Okular aus abgelesen werden. Im Fernrohr war ein Fadendistanzmesser angebracht. Das Gehäuse für die etwa 8^{cm} lange Nadel, welche am Nordende eine vertikal nach oben stehende Spitze trug, war mit Dioptereinrichtung versehen, mit der eine Genauigkeit der Einstellung von 1–2 Minuten erreicht wurde. Ferner wurden zu Höhenbestimmungen ein Aneroidbarometer und ein Hypsometer benutzt.

Die Aufnahme fand in folgender Weise statt:

Durch Polygonzüge und durch einzelne Rückwärtseinschnitte, die höchstens 2^{km} von einander entfernt waren, wurde eine grosse Anzahl von Punkten in dem aufzunehmenden Gebiet ihrer horizontalen Lage nach festgelegt. Die Höhen der Polygonpunkte wurden durch Messung von Höhenwinkeln bestimmt, die der übrigen Punkte durch barometrische Höhenmessungen. Von den Polygonpunkten und von den Standorten der Rückwärtseinschnitte aus wurden ferner alle hervorragenden Punkte und eine Reihe von Höhenpunkten durch Seitwärtsabschnitte ihrer horizontalen Lage und durch Höhenwinkelmessung bez. barometrische Höhenmessung ihrer Höhenlage nach festgelegt. Die Messungsergebnisse wurden ausser durch Buchung der Masse, auch in einem Grundriss an Ort und Stelle graphisch niedergelegt. Das zwischen den in vorstehender Weise gewonnenen Festpunkten liegende Gelände wurde krokirt und in die Handrisse zugleich mit der Zeichnung von Schichtlinien eingezeichnet, die bei der verhältnissmässig geringen Anzahl von Höhenpunkten nur in grossen Abständen ($50–100^{m}$) eingetragen und theilweise nur schätzungsweise durchgezogen sind: sie geben aber die Geländeformation als solche richtig wieder. Die Tagesarbeit wurde dabei stets an einem durch die Triangulation bez. durch den ersterwähnten berechneten Polygonzug der Grenzkommission sicher gegebenen Punkte begonnen und an einem solchen beendet, so dass hierdurch eine Sicherheit für das Einpassen der Aufnahme in das trigonometrische Netz gegeben war.

Die auf diese Weise gewonnene Aufnahme wurde dann im Massstab 1 : 50000 kartirt. Hierbei sind für den Grundriss im Allgemeinen die Signaturen der Messtischaufnahmen beibehalten worden, jedoch sind die Ortschaften nicht nach ihrem Grundriss, sondern mit einer allgemeinen Signatur eingetragen. Die Bodenformen sind durch Schichtlinien von 50 bez. 100^{m} dargestellt.

Die so erhaltene Karte (Anlage 11) kann natürlich nicht den Anspruch auf die Genauigkeit eines Messtischblattes machen, jedoch wird sie allen Anforderungen, die in absehbarer Zeit an eine Karte jener wilden Gebirgsgegend gestellt werden, unter allen Umständen genügen. Eine Messtischaufnahme dieses steilen und unwegsamen Geländes hätte dagegen besondere Schwierigkeiten bereitet und lange Zeit erfordert, was in keinem Verhältniss zu dem

Nutzen einer solchen genauen Aufnahme jener Gegend gestanden hätte. Das Messtischblatt Li tsún zeigt den Unterschied der strengen Messtischaufnahme und der tachymetrischen Aufnahme (s. Anlage 6).

Polygonische Aufnahme der Hochwassergrenze in der Bucht.

Die Hochwassergrenze in der Bucht, die gleichzeitig die Grenze der an Deutschland abgetretenen Wasserfläche bildet, wurde durch Polygonzüge aufgenommen. Dabei wurde von den Polygonpunkten aus die Lage der umliegenden Ortschaften, der in die Bucht mündenden Gewässer u. s. w. bestimmt.

Flüchtige Aufnahme der chinesischen Küste von der Ostgrenze bis Kap Ya tau bez. von der Grenze auf Hai hsi bis Ling schan wei.

Zur Ergänzung der Aufnahmen, namentlich zur Herstellung der Seekarte, wurde die chinesische Küste mit dem Südhang des Lau schan von der Grenze des nördlichen Theiles des Schutzgebietes nach Osten bis zum Kap Ya tau und ferner die chinesische Küste südlich der Halbinsel Hai hsi vom Grenzstein III an der Arkona-See bis zur Stadt Ling schan wei oberflächlich mit dem Messtisch aufgenommen. Dabei wurden namentlich die vom Meer aus gesehenen, charakteristischen Bergspitzen durch Anschneiden von trigonometrischen Punkten aus möglichst genau bestimmt. Die Bergformen sind mit Hülfe einer geringeren Anzahl von Höhenpunkten nur in grossen Zügen, theilweise nach dem Augenmass, eingezeichnet, da es sich hauptsächlich darum handelte, ergänzendes Material zur Herstellung einer Seekarte zu gewinnen. In der Nähe der Küste liegende Ortschaften, Wege u. s. w. sind in der Aufnahme wiedergegeben.

Das gesammte topographische Kartenmaterial gelangt in einer Karte im Massstabe 1:50000 zur Darstellung, die in kurzer Zeit zur Veröffentlichung kommen wird.

Kapitel VI.

Hydrographie.

Die hydrographischen Arbeiten bestanden in Lothungen, Aufnehmen von Grundproben und Bezeichnung des Fahrwassers in der Bucht.

Lothungen.

Zur Ausführung der Lothungen (Tiefenmessungen) standen ein Dampfboot und ein Naphtakutter zur Verfügung. Ersteres fand namentlich zu den Lothungen vor der Bucht, letzterer in der Bucht Verwendung. Bis zu 4^m wurden die Tiefen mit Peilstöcken auf Dezimeter genau, darüber hinaus mit Lothen und Lothleinen auf halbe Meter genau gemessen. Bei den Lothungen fuhren die Boote mit geringer Fahrt (höchstens 4 Seemeilen in der Stunde = 120^m in der Minute), während ununterbrochen gelothet wurde. Bis zu Wassertiefen von 20^m wurde der Ort des lothenden Bootes jede Minute, bei grösseren Tiefen jede zweite Minute bestimmt und zwar wurde dabei ausschliesslich das Verfahren der Positionsbestimmung durch Doppelwinkelmessung mit Hülfe der pothenotischen Aufgabe angewandt. Die Winkel wurden dabei durch zwei Beobachter mit Quintanten nach trigonometrisch festgelegten Punkten (Baken oder natürlichen Marken) gemessen und der Ort des Bootes nach diesen Winkeln mit Hülfe eines Doppeltransporteurs in die Arbeitskarte graphisch eingetragen. Die Lothungen und Winkelmessungen wurden ausser-

dem unter Notirung der Uhrzeit gebucht, da die gemessenen Tiefen auf den Niedrigwasserspiegel reduzirt werden mussten und die genaue Zeichnung der Lothungskarte an Land im Zeichenzimmer erfolgen musste. Die im Boote gezeichnete Arbeitskarte diente nur als Anhalt für den Leiter des Bootes. Die Lothungslinien wurden im Allgemeinen senkrecht zum Strande und parallel zu einander in einem Abstand von 100 bis 200^{m} gelegt.

Diese Tiefenmessungen wurden durch senkrecht zu vorstehend genannten Linien gelegte Lothungslinien, die einen ungefähren Abstand von 400^{m} hatten, kontrolirt, wobei die Schnittpunkte beider Linien gleiche Tiefenangaben haben mussten.

Reduktion der Lothungen.

Die Tiefen wurden auf das absolut niedrigst beobachtete Niedrigwasser zur Springzeit reduzirt. Für die Reduktionen der Lothungen war ein Pegel an der Tsingtau-Brücke errichtet, der ständig beobachtet wurde. Ausserdem waren vorübergehend noch Hülfspegel an verschiedenen Küstenplätzen des zu vermessenden Seegebietes aufgestellt, z. B. an der Arkona-Brücke, bei Tsáng kóu, Tá pu tóu, Scha tsy kóu, an der Nordspitze und Südspitze der Halbinsel Hai hsi, sowie bei den Inseln Tschu tschá tau, Tái kung tau und Tschá lien tau zur Feststellung der Unterschiede in der Zeit des Eintritts in der Höhe der Gezeiten. Die Lothungen erstreckten sich ausser auf die Kiautschou-Bucht selbst auf das ganze Seegebiet vor der Bucht bis zu einer vom Kap Ya tau über Tschá lien tau nach Schni ling schan gedachten Linie.

Grundproben.

Während der Lothungen wurden an vielen Stellen Grundproben mit der Grundzange aufgeholt zur Feststellung der Beschaffenheit der oberen Schicht des Meeresgrundes. Die Angaben über die Beschaffenheit des Grundes sind für Seekarten sehr werthvoll, da sie ein Mittel zur Ortsbestimmung bei unsichtigem Wetter und ferner einen Anhalt für die Brauchbarkeit des Grundes zum Ankern bieten. Zur Beurtheilung des Grundes auf seine Geeignetheit zu Hafenanlagen reichen solche Grundproben jedoch nicht aus, vielmehr sind hierzu umfangreiche, tiefgehende Bohrungen erforderlich, deren Ausführung in Tsingtau Sache der Hafenbaubehörde war.

Bezeichnung der Fahrwasser.

Nach Beendigung der Lothungen in der Bucht wurde das Fahrwasser in derselben durch Auslegen von Bojen bezeichnet. Hierbei wurde das in Deutschland eingeführte System angewandt. Auch das Watten-Fahrwasser nach Tá pu tóu, das namentlich für den Transport der Baumaterialien für die Bahn von Wichtigkeit ist, wurde durch Bojen bezeichnet, da die früher hierzu aufgestellten Pricken häufigeren Beschädigungen durch darüber segelnde Dschunken ausgesetzt waren. Das durch die hydrographischen Arbeiten gewonnene Material wird zur Zeit zur Herstellung einer Seekarte der Kiautschou-Bucht im Massstabe 1 : 50000, die im März 1901 erscheinen wird, und einer Seekarte der Ansteuerung der Kiautschou-Bucht im Massstabe 1 : 100000, verarbeitet.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei
3535. 00.











